

1-2010

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 95,00 | Niederlande € 10,00
ISSN 2190-9083 | Best.-Nr. 651001



Digitale
Modellbahn

Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

MIBA
DIE EISENBAHN IM MODELL

**Eisenbahn
JOURNAL**

**Modell
Eisen
Bahner**



SCHWERPUNKT: BELEUCHTUNG
**LICHT MIT
LEDS**

PRAXIS

Lok-Rangierlicht
Decoderauswahl
für Arnolds 74

GRUNDLAGEN

Leuchtdioden
Die MS2 am PC

ELEKTRONIK

DCC Minizentrale
Gleisbildstellpult
für MS2

NEUHEITEN

Mobile Station 2
Intellibox 2

Ihre kompetenten Begleiter für ein faszinierendes Hobby

Eisenbahn-Romantik- Video-Express

Das tolle Unterhaltungspaket, moderiert von Hagen von Ortloff

Diese DVD-Videofilme (Laufzeit ca. 100 Minuten) bilden zusammen mit der farbigen Zeitschrift ZÜGE ein einzigartig spannendes und informatives Paket – und das zu einem besonders attraktiven Preis.

Video-Express 05/2010

Best.-Nr. 8105 • € 15,95



MIBA-Miniaturbahnen

Das Modellbahn-Magazin
seit über 60 Jahren

MIBA 12/2010

Best.-Nr. 1101012 • € 6,90



Modelleisenbahner

Bestes Monatsheft
zum günstigsten Preis

MEB 12/2010

Best.-Nr. 901012 • € 3,90



Eisenbahn-Journal

Die große Zeit der Eisenbahn
im Vorbild und Modell

EJ 12/2010

Best.-Nr. 511012 • € 7,40



NEUE PERSPEKTIVEN ...

Eine mehrmals im Jahr erscheinende Zeitschrift zur „Digitalen Modellbahn“ gab es bisher nicht. Das vielschichtige Thema mit seinem hohen Informationsbedarf verlangt nach einer spezialisierten Publikation. MIBA, Eisenbahn-Journal und Modelleisenbahner veröffentlichen dazu regelmäßig eigene Hefte und Artikel. Redaktionell isoliert, ist jedoch stets nur eine begrenzte Themenvielfalt und -tiefe möglich, und nicht immer ist die wünschenswerte Aktualität gewährleistet.

Die Redaktionen der drei Zeitschriften sind nicht nur Teil der Verlagsgruppe Bahn, sondern arbeiten seit Anfang 2010 auch unter einem gemeinsamen Dach. Da erschien es naheliegend, das vorhandene Wissen zusammenzuführen und eine gemeinsame Zeitschrift zu erstellen, um die „digitale Lücke“ zu schließen. Natürlich werden auch weiterhin Artikel zu digitalen Modellbahnthemen in den Monatsausgaben erscheinen. Die alljährliche „MIBA digital“ wird nun verstärkt mit thematischer Schwerpunktsetzung aufwarten.

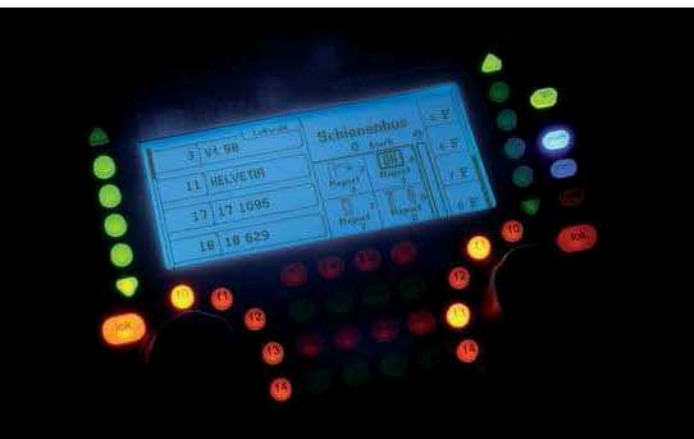
Die Unterzeile unseres Titels ist Programm: Elektrik, Elektronik, Digitales und Computer. Wo Strom fließt, sind wir vor Ort. Wir haben die namhaftesten Autoren der Branche gewonnen. Die dreimonatige Erscheinungsweise gestattet es uns, stets „am Puls der Zeit“ zu sein. Gleichzeitig erlaubt der größere Rahmen, über all die interessanten Dinge und innovativen Neuheiten zu berichten, die in den Monatsausgaben von MIBA, Eisenbahn-Journal und Modelleisenbahner zu kurz kommen.

Praxisorientiert und unabhängig von Baugrößen soll die „Digitale Modellbahn“ Informationen von den Grundlagen bis zum Spezialthema vermitteln – verständlich, spannend, anregend. Für den Einsteiger wie für den Profi.

Damit spezielle Fragen und Probleme zielführend beantwortet werden können, möchten wir Sie als Leser zur Mitarbeit ermutigen. Ab sofort werden allgemeine und spezielle Fragen des digitalen Modellbahnbetriebs in unserem Forum behandelt. Schreiben Sie uns, was Sie denken. Teilen Sie Ihre Erfahrungen und Tipps mit, so dass auch andere Digitalbahner von Ihrem Know-how profitieren. Konfrontieren Sie uns mit Ihren „digitalen“ Fragen – wir werden antworten!

Nicht zuletzt möchte die „Digitale Modellbahn“ mit großzügig bebilderten Portraits digital gesteuerter Anlagen, mit Bastelanleitungen und jeder Menge Tipps Freude bereiten und Sie motivieren, selbst zur Tat zu schreiten. Altmeister John Allen brachte es auf den Punkt: Model railroading is fun! Messen Sie uns an diesem Anspruch!

Ihr Redaktionsteam „Digitale Modellbahn“



INTELLIGENTES – OUT OF THE BOX

Nahezu alle Hersteller haben in den letzten Monaten ihr Angebot an Digitalzentralen überarbeitet oder ergänzt, so auch Uhlenbrock. Die Intellibox gibt es nun in der nächsten Generation – technisch und optisch ein neues Gerät.

SEITE 12

MIT „GLOCKE“ UND DECODER

Eine Lokomotive, die nicht gescheit fährt, erzeugt statt Entspannung beim Modellbahnbetrieb eine Menge Verdruss. Und wenn dann noch der Motor abraucht, wird es Zeit für ein sinnvolles Tuning. Gerhard Peter hat seine Arnold-74er flottgemacht, sprich mit Glockenankermotor und Minidecoder aufgerüstet.

SEITE 32



EDITORIAL

NEUE PERSPEKTIVEN ...

3



NEUHEITEN UND TEST

NEUHEITEN

6

Verschieden Produkte unter der Lupe

INTELLIGENTES – OUT OF THE BOX

12

Die nächste Generation: Intellibox II

MÄRKLINS MOBILE STATION

16

Endlich Mobil



ELEKTRONIK

KLEINE BOX GANZ GROSS

20

Märklins Gleisbox als Zentrale am PC

EIN GBS FÜR DIE MS2

23

Selbstgebautes Gleisbildstellpult für MS2 und CS2

MIZE – ZUM ZWEITEN

73

DCC-Minizentrale mit Funkhandreglern



VISIONEN UND ENTWICKLUNGEN

DRAHTLOS AUF DRAHT

28

RailCommander: Zeitgemässe Modellbahnsteuerung

BELGISCH-FRANZÖSISCHER BLAUZAHN

30

Bluetooth-Steuerung



PRAXIS

MIT „GLOCKE“ UND DECODER

32

Komfortabel auf leisen Sohlen:

Auf der Suche nach dem richtigen Decoder



FORUM

38

Von Lesern für Leser –

digitale Fragen kompakt beantwortet



GLOSSAR

Begriffe kurz erklärt

39



ANLAGENPORTRAIT

PARADESTÜCK DIGITAL

Digitalbetrieb in allerfeinster Landschaft

40



BELEUCHTUNG

BELEUCHTUNG FÜR REISEZUGWAGEN

48

LEUCHTDIODEN

Schaltungsgrundlagen und Standardbauformen

50

DAS INNERE LICHT

Marktübersicht Beleuchtungen für Reisezugwagen

54

EINBAUBEISPIELE

für Reisezugwagen

59

RANGIERLICHT

ohne zusätzlichen Funktionsausgang

63

ZUGSCHLUSS-LAMPEN

für Märklins vierachsigen Umbauwagen

66



SOFTWARE

WIE VON GEISTERHAND

Software zur Modellbahnsteuerung selbst programmiert

68



DIGITALSPEZIALISTEN

81



VORSCHAU/IMPRESSUM

82



Wer könnte sich der romantischen Faszination der nächtlichen Modellbahn-Welt entziehen, wenn diese im Glanz unzähliger Lämpchen erstrahlt? Aber nicht nur Licht aus Hausfenstern, Bahnsteiglampen oder Straßenlaternen gehört dazu. Für ein stimmiges Gesamtambiente müssen auch die Reisezugwagen mit einer entsprechenden Innenbeleuchtung versehen sein.

MIZE – ZUM ZWEITEN

Wenn Sie eine kleine DCC-Zentrale suchen, bei der jede der acht Loks mit einem eigenen Potentiometer und 16 von maximal 32 Magnetartikeln mit einem eigenen Kippschalter gesteuert werden können und das nicht nur von der Zentrale direkt, sondern auch über Handsender, wird Sie der folgende Beitrag von Jürgen Petsch interessieren.



SEITE 73



KOMPAKTER EINSTIEG

Für Einsteiger in die Baugröße N gibt es ein neues, digitales Startset von Fleischmann. Inhalt der Startpackung sind eine digitale Steuerung mit der multiMAUS als Steuergerät, ein 45 x 85 cm großes Gleisoval mit zwei manuell schaltbaren Bogenweichen, Überholgleis und zwei Entkopplungsstücken sowie eine Zugarnitur. Diese besteht aus der Baureihe 141 in verkehrsroter Farbgebung, zwei Muldenkippwagen der Bauart Fans128 – mit verschiedenen Betriebsnummern – und einem Kesselwagen.

Fleischmann, www.fleischmann.de • Art.-Nr. 931081 • € 319,- • erhältlich im Fachhandel

UPDATE FÜR DAS TWINCENTER MIT INTERESSANTEN FUNKTIONEN

Die Firma Fleischmann aktualisiert die Software ihrer Produkte TwinCenter und TwinControl mit einer Update-CD. Die bisherige Version der Software 1.10 wird durch die Version 2.000 ersetzt. Mit dieser Software-Version ist das TwinCenter beispielsweise in der Lage, Lokomotiven mit unbekannter Digitaladresse selbständig zu finden. Neu ist ebenfalls die sogenannte TrainNavigation, die die letzten Steuervorgänge einer Lok anzeigt. Es ist durch das Update auch möglich, das TwinCenter als TwinControl einzusetzen.

Zur Durchführung des Updates wird ein neunpoliges, 1:1 verdrahtetes Modemkabel benötigt. Vor dem Beginn des eigentlichen Updates muss auf der Homepage von Fleischmann ein Registrierungscode generiert werden. Die Durchführung des Updates sollte dank der guten Anleitung keine Probleme bereiten. Inklusiv des Anschlusses des TwinCenters an den PC liegt der zeitliche Aufwand bei circa 25 Minuten.

Fleischmann, www.fleischmann.de • Art.-Nr. 680201 • € 19,95 • erhältlich im Fachhandel



UP TO DATE

Von ESU gibt es eine Aktualisierung für die EcoS-Digitalzentralen. Mit dem Update der Firmware Version 3.3.1 werden mehrere kleine Fehler behoben und die Verwendung von personalisierten Lokbildern ermöglicht. Wer das Update herunterladen möchte, muss sich und seine Digitalzentrale zunächst auf der Homepage von ESU registrieren. Danach wird ein spezieller Downloadbereich freigeschaltet, was allerdings nicht unmittelbar geschieht und etwas Zeit in Anspruch nimmt. Das Update der EcoS erfolgt mithilfe eines PCs über das Heimnetzwerk und dauert circa eine Viertelstunde.

ESU, www.esu.eu • Firmware-Update Version 3.3.1 • kostenlos • erhältlich als Download oder Service des Fachhandels

BESETZT!

Ein ehemaliges Projekt aus MIBA-EXTRA Modellbahn digital hat die Firma Stärz aufgegriffen. Es handelt sich um einen Gleisbesetzmelder für das Selectrix-Digitalformat. Das Gerät war bisher als Schaltplan versierten Elektronikbastlern vorbehalten. Jetzt ist es als fertiger Baustein und als kompletter, lötfertiger Bausatz mit Gehäuse erhältlich.



Stärz, Dresdener Str. 68, 02977 Hoyerswerda,
www.firma-staerz.de • € 36,90 (Bausatz), € 56,-
(Fertigbaustein) • erhältlich direkt und im Fachhandel

SERVODECODER

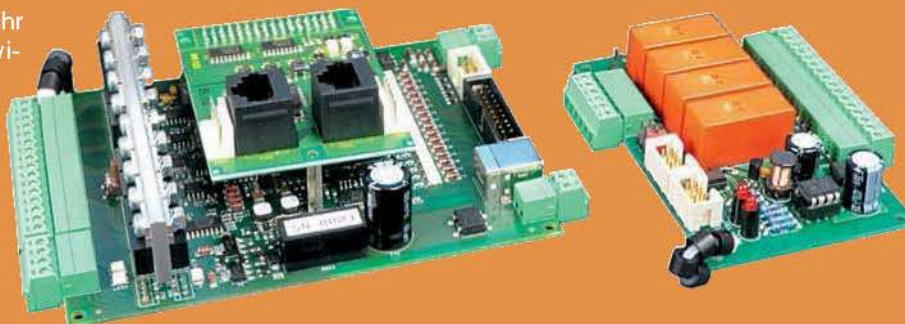
Neu im Handel ist Uhlenbrocks Servodecoder. Dieses Gerät kann bis zu vier Modellbau-Servos über die Digitalzentrale steuern. Parallel zum Steuervorgang eines Servos kann der Decoder bis zu vier Schaltausgänge verwalten. Diese Schaltausgänge besitzen drei wählbare Schaltzeitpunkte: die beiden Endlagen sowie die Mitte der Servobewegung.



Uhlenbrock, www.uhlenbrock.de • Art.-Nr. 61080 •
€ 19,90 erhältlich im Fachhandel

KONTAKTFREUDIGER GLEISBESETZTMELDER

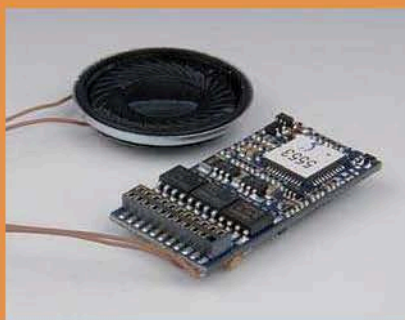
Die Firma Blücher Elektronik hat einen sehr leistungsstarken Gleisbesetzmelder entwickelt. Der Clou an ihm ist sein modularer Aufbau. Er besteht grundsätzlich aus einem „Mainboard“ und wird vom Hersteller – je nach Bedarf – mit einem zusätzlichen Interface versehen. Momentan stehen die Schnittstellen LocoNet, s88 und RS-Bus zur Verfügung. Ein entsprechendes Modul zum Betrieb am CAN-Bus ist bereits in Planung. Im Gegensatz zu den bisherigen Produkten verfügt das neue Gerät über einen 32-Bit-Mikrocontroller und orientiert sich damit an aktuellen Industriestandards. Aufgrund dieser Tatsache und ebenfalls veränderten Anschlüssen sind die Geräte der aktuellen Generation nicht abwärtskompatibel. Die Gleisbesetzmelder verfügen jeweils über 16 Meldeanschlüsse, von denen jeder einzelne RailCom-fähig ist. Zusätzlich besitzen sie eine USB-Schnittstelle, die längerfristig als direkte Rückmeldeleitung zum PC genutzt werden soll. Bei Bedarf ist es möglich, ein passendes Kehrschleifenmodul über ein Flachbandkabel direkt anzubinden.



Blücher, Barstraße 23, 10713 Berlin, www.bluecher-elektronik.de • GBM16XN • € 150,- • erhältlich im Webshop und direkt

PLUG 'N' PLAY

Die bekannten LokSound-V3.5-Decoder sind zwischenzeitlich auch mit 21-poliger MTC-Schnittstelle und universellem 2/4-Zylinderklang erhältlich. Möchte man also z.B. eine Märklin-Lok – ebenfalls mit entsprechender Schnittstelle – mit Geräuschelektronik nachrüsten, muss man den Decoder nur noch aufstecken und den Lautsprecher befestigen. Wie bei den anderen Varianten der LokSound-Decoder liegt ein Resonanzkörper für den Lautsprecher bei.



ESU, www.esu.eu • Art.-Nr. 52499 • € 119,90 •
erhältlich im Fachhandel

BELEUCHTUNG MIT EFFEKT

Der Ansteuerung von LEDs mit diversen Effekten dient Uhlenbrocks neuer digitaler Baustein. Die LED-Effektbeleuchtung kennt verschiedene Betriebsmodi und kann so beispielsweise ein Schweißlicht, Leuchtstofflampen oder ein Blinklicht simulieren. Die Platine bietet vier Ausgänge, an die jeweils bis zu fünf LEDs angeschlossen werden können. Jedem Ausgang kann bei Bedarf eine Magnetartikeladresse zugewiesen werden. Vier LEDs sind bereits im Lieferumfang enthalten.



Uhlenbrock, www.uhlenbrock.de • Art.-Nr. 67400 •
€ 24,95 • erhältlich im Fachhandel



VERMITTLER ZWISCHEN ZWEI WELTEN ...



Die Entwicklung der Datentechnik schreitet immer schneller voran. Schon lange profitiert der Digitalmodellbahner von diesen technischen Neuerungen. Da Technik teuer ist und nicht alles technisch Überholte automatisch zum alten Eisen gehört, macht sich auch die Modellbahnindustrie Gedanken über die Integration älterer Geräte in aktuelle Systeme. Dies tut nun auch Märklin mit der Connect-6021 Box.

Dass die Control Unit 6021 – schon aufgrund von nur 80 steuerbaren Lokadressen – nicht mehr den aktuellen Stand der Technik repräsentiert, ist im Hause Märklin schon länger klar. Reagiert hat man mit den neuen Central Stations. Dies wurden schon durch die neuen Format-Erweiterungen Motorola 2 und mfx notwendig.

Für Besitzer der Central Station 2 gibt es nun die Möglichkeit, die 6021 und deren Ergänzungen in Märklins neues System zu integrieren.

Die Connect-6021 besitzt das typische Design der alten Märklin-Digital-Steuergeräte. So fügt sie sich nahtlos an den bekannten, seitlichen Bus-Kontakt (I²C-Bus) an und integriert sich auch optisch. Über ein Kabel auf der Gehäuserückseite erfolgt der Anschluss an die Central Station. Es wird dabei die mit 60173 bezeichnete Buchse der Central Station verwendet, die eigentlich dem Anschluss eines Boosters dienen soll. Besitzt man bereits einen Booster, so benötigt man für den Betrieb zusätzlich den Terminal 60125. Dadurch können aber weitere Steuergeräte am CAN-Bus verwendet werden. Die 6021 benötigt weiterhin eine eigene Energieversorgung, jedoch dürfen die alten Digitalgeräte nicht an die Gleisanlage angeschlossen werden. Die gesamte Kommunikation der alten Digitalgeräte läuft damit über die Central Station.

Hat man alle beteiligten Geräte aufgebaut und angeschlossen, ist zunächst die Central Station für die neuen Geräte vorzubereiten. Dazu muss – wie in der Anleitung beschrieben – die Central Station mindestens über die Softwareversion 1.2.5 verfügen. Trifft dies zu, können alle Geräte gestartet werden, falls nicht, muss man zunächst ein



Update der Central Station durchführen. Bevor nun aber tatsächlich ein Zug mit der Control Unit gefahren werden kann, muss eine Adresskonfiguration an der Central Station erfolgen. Dazu werden nacheinander die Punkte „Setup“, „Konfiguration“ und „6021“ gewählt. Es erscheint nun ein Fenster, in dem Lokomotiven der 6021 zugewiesen werden können. Hat man ein Fahrzeug hinzugefügt, kann dessen Umsetzadresse geändert werden.

Dies stellt eine Besonderheit dar, denn diese Adresse ist lediglich eine virtuelle Adresse. Sie muss also nicht der physikalischen Adresse der Lokomotive entsprechen, sondern kann frei gewählt werden. Die Lok kennt diese Adresse nicht. Trotzdem wird das Fahrzeug anhand selbiger auf der 6021 selektiert und gesteuert. Die Central Station setzt die Steuerbefehle von der virtuellen Adresse auf die reale Adresse der Lokomotive um. Das bedeutet, dass sich z.B. über die virtuelle Adresse auch Loks mit mfx- oder DCC-Decoder fahren lassen. Im Test ergab es sich allerdings, dass die Fahrzeuge nun sowohl über die Umsetz- als auch die Decoderadresse auf der 6021 gesteuert werden konnten. Es werden also – aus Sicht der 6021 – offenbar zwei Adressen im Bereich bis 80 belegt.

Die Bedienung der Control Unit erfolgt ansonsten wie gewohnt. Alle Betriebszustände werden optisch auf der Central Station wiedergegeben. Durch Auswahl des jeweiligen Fahrzeugs auf der CS2 kann dieses nun – unter Beibehaltung der Fahrstufe – übernommen werden. In die Gegenrichtung ist dieser Vorgang zwar möglich, bedingt durch den manuellen Regler der 6021, verändert sich aber zwangsläufig die Fahrstufe.

Neben der Control Unit können dank der Connect-6021 auch andere Geräte aus dem alten Märklin-Digitalsortiment angebunden werden, sofern sie mit der 6021 kompatibel sind.

Märklin, www.maerklin.de • Art.-Nr. 60128 • € 79,95 • erhältlich im Fachhandel

BUS-VERBINDUNG

Littfinski Datentechnik schafft mit dem HSI-88-USB Interface eine Verbindung zwischen s88-Bus und USB. Das Interface verfügt über drei s88-Anschlüsse, welche wahlweise direkt angeschlossen werden oder als aufsteckbare Netzwerkbuchse (RJ45) ausgeführt sind. Es können insgesamt 496 Rückmeldeleitungen verwaltet werden, wobei die Gesamtanzahl auch an nur einem s88-Anschluss zur Verfügung steht. Der HSI-88-USB wird bisher von den Anwendungen TrainController, Railware und Win-Digipet unterstützt.



Littfinski Daten Technik, Kleiner Ring 9, 25492 Heist,
www.ldt-infocenter.com • HSI-88-USB • € 129,90 •
erhältlich direkt und im Fachhandel

SCHALT-DECODER

Der Funktionsdecoder WD10 dient dem Schalten von Weichen, Signalen und anderen Funktionsartikeln. Der Betrieb ist sowohl im DCC- als auch im Motorola-Format möglich. Der WD10 verfügt über 16 Schaltausgänge, die jeweils bis maximal 1000 mA belastbar sind. Die Gesamtbelastbarkeit beträgt 1800 mA. Auch ist er dank RailCom in der Lage mit einer Digitalzentrale bidirektional zu kommunizieren. Programmierbar ist der Decoder mit einer DCC-Digitalzentrale oder über den eingebauten Programmieraster, dem zur Signalisierung zwei LEDs zur Verfügung stehen.



Kühn, www.kuehn-modell.de • WD10 • € 37,99 •
erhältlich im Fachhandel

EINEIIGE DRILLINGE – DIE QDECODER VON QELECTRONICS

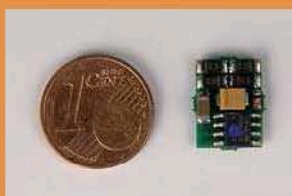
Von der Firma QElectronics aus Dresden kommen drei neue Decoder aus der Reihe Z1-8+, die sich selbstbewusst „Alleskönner“ nennen. Die eigentliche Aufgabe der „Alleskönner“ ist das Schalten von Weichen und Lichtsignalen mittels der Digitalformate DCC und Motorola. Die Decoder sind zwar elektrotechnisch identisch, unterscheiden sich jedoch softwaretechnisch durch verschiedene Werkseinstellungen diverser CVs. So gibt es Decoder, die ab Werk bereits für die Verwendung von HL-Signalen der Deutschen Reichsbahn oder für Signale der Schweizer Bundesbahn vorprogrammiert sind. Das Selberprogrammieren der Decoder für spezielle Lichtsignale unterstreicht der Hersteller auf seiner Homepage mit dem Satz: „Alleskönner selbst konfigurieren ist eine Aufgabe für passionierte Bastler!“ Der Einsatz der vorkonfektionierten Decoder ist jedoch einfach. Auch das Programmieren von Lichteffekten für Hausbeleuchtungen ist eine nette Feierabendübung.



QElectronics, Am Sandberg 7a, 01259 Dresden, www.qdecoder.com • Z1-8+ • € 29,95;
programmiert € 39,95 • erhältlich online oder im ausgewählten Fachhandel

STEUERWAGEN VORAUS ...

Die Firma Viessmann erweitert ihr bestehendes Sortiment um einen Funktionsdecoder. Das Gerät verfügt über zwei mit jeweils 100 mA belastbare Funktionsausgänge. Er ist sowohl für das DCC- als auch für das Motorola-Format geeignet. Eine Besonderheit dieses kleinen Decoders ist das integrierte RailCom-Sendemodul. Dies ermöglicht das Senden von Decoderinformationen – beispielsweise CV-Werte – an die DCC-Digitalzentrale. Der Decoder ist baugleich mit dem Tams FD-R Basic (Art.-Nr. 42-01100-01). Beide Decoder haben ab Werk eine unveränderbare CV mit der Hersteller-ID 62.



Viessmann, www.viessmann-modell.com • Art.-Nr. 5237 •
€ 12,95 • erhältlich im Fachhandel

... AUF REISEN.

Frisch im Handel ist außerdem der lastge-regelte Lokdecoder für Gleichstrommotoren, der ebenfalls für DCC und Motorola geeignet ist. Ab Werk verfügt er über einen Schnittstellenstecker nach NEM 652. Auch dieser Decoder beherrscht RailCom. Der 5238 besitzt zwei Funktionsausgänge – entspricht der Spitzenbeleuchtung – mit einer Belastbarkeit von 300 mA; die Gesamtbelastbarkeit liegt bei 1500 mA. Auch dieser Decoder hat die Hersteller-ID 62.



Uhlenbrock, www.uhlenbrock.de • Art.-Nr. 5238 •
€ 19,95 • erhältlich im Fachhandel



WO IST DENN EIGENTLICH ...

Der Dänische Hersteller GamesOnTrack liefert ein Positionierungssystem für die Modelleisenbahn aus. Das System nimmt mithilfe Ultraschalls eine trianguläre Peilung vor und errechnet dadurch die Position eines Fahrzeuges. Selbiges muss zu diesem Zweck mit einem Sendemodul ausgestattet werden. Für den Ultraschalltransmitter ist eine Sichtverbindung notwendig, weshalb er durch das Gehäuse des Fahrzeuges geführt werden muss. Zusätzlich sind die Ultraschallempfänger um die Modelleisenbahnanlage zu positionieren. Die Kommunikation zwischen Sender, Empfänger und Zentrale wurde mittels Funkverbindung realisiert. Die GT-Position-Zentrale ist ihrerseits mit USB an einen PC angebunden. Die beiliegende Software muss zunächst konfiguriert werden. Dann ist sie in der Lage – durch Abfahren (Scannen) der Anlage – einen Gleisplan zu erstellen und virtuelle Blockabschnitte zu verwalten. Das System kann auch auf analogen Modellbahnen eingesetzt werden.

**GamesOnTrack, Uhresøvej 35, Dk 7500 Holstebro, Dänemark,
www.gamesontrack.de • GT-Position • Preis noch nicht bekannt •
erhältlich online und im ausgewählten Fachhandel**



VORWÄRTS MARSCH!

Beim Modellbahnspielen beide Hände frei zu haben und trotzdem Züge zu steuern ist nicht mehr unmöglich. Die passende Lösung bietet GamesOnTrack mit der Modellbahn-Sprachsteuerung GT-Command. Im Paket des Herstellers sind die notwendige Software sowie ein Headset der Marke Plantronics enthalten. Zusätzlich werden ein PC und eine geeignete Digitalzentrale als Interface benötigt.

**GamesOnTrack, www.gamesontrack.de • GT-Command
Extra • € 90,- • erhältlich online und im ausgewählten
Fachhandel**



SELBSTGEMACHT SCHMECKT DOCH AM BESTEN

In den zukünftigen Märklin-Fahrzeugen kommt ein neuer Lokdecoder zum Einsatz. Dabei handelt es sich – im Gegensatz zu früheren Decodern – um eine Eigenentwicklung. Märklin begründet diesen Schritt mit einer individuelleren Abstimmung zwischen Lok und Decoder. Zukünftig werden zwei Hardwarevarianten – mit und ohne Sound – produziert. Er soll auch in den Fahrzeugen von Trix zum Einsatz kommen und muss so in der Lage sein, im DCC-Format betrieben zu werden. Dies ist auch in der aktuellen Ausgabe des Märklin Magazins zu lesen. In unserem Test reagierte der Decoder allerdings nur im Datenformat Motorola.

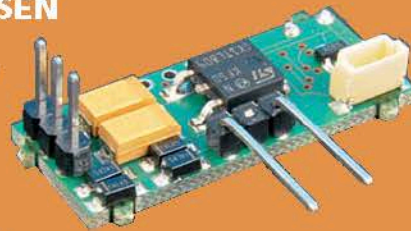
**Märklin, www.maerklin.de • Teile-Nr. 153 721 •
Auslieferung in neuen Märklin-Fahrzeugen**

SERVO AUF REISEN

Neu im Repertoire der Firma Dietz ist der Servodecoder SWD 01. Dieser reagiert im Format DCC sowohl auf Lok- als auch auf Weichenadressen.

Dadurch ist es möglich, den Servodecoder in einem Fahrzeug einzusetzen und damit beispielsweise Wagentüren zu öffnen. Neben den obligatorischen Anschlüssen für die Stromversorgung und den Servo besitzt der SWD 01 einen Susi-Anschluss. Der ermöglicht es, neben DCC-Signalen auch Schaltvorgänge durch Taster oder Reedkontakte auszulösen.

**Dietz Elektronik, Hindenburgstraße 31, 75339 Höfen,
www.d-i-e-t-z.de • SWD 01 • € 29,90 •
erhältlich im Fachhandel**

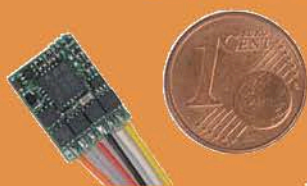


LOKDECODER VON H0 BIS Z ...



Kuehn-Digital hat zwei Lokdecoder sowie einen stationären Funktionsdecoder neu entwickelt.

Beide Lokdecoder sind für die Formate DCC und Motorola geeignet, besitzen eine Lastregelung und eine Susi-Schnittstelle als Lötanschluss. Im DCC-Modus können sie mittels RailCom Informationen an die Digitalzentrale rückübertragen. Es besteht – durch PoM (Programming on Main) – die Möglichkeit, die Decoder umzuprogrammieren, während das Fahrzeug in Betrieb ist. Beide Decoder sind zur Verwendung mit Gleichstrommotoren vorgesehen. Hier aber enden die Gemeinsamkeiten.



Der sehr kleine N45 – Abmessungen 11,7 x 8,9 x 2,4 mm – besitzt eine Gesamtbelastbarkeit von 800 mA. Diese kann komplett dem Motor zur Verfügung stehen oder sich mit je 200 mA auf die vier Funktionsausgänge verteilen. Der Decoder darf im konventionellen Betrieb nur auf Gleichstromanlagen eingesetzt werden. Lieferbar ist er mit Anschlusskabeln oder mit sechs-, beziehungsweise achtpoligem Schnittstellenstecker. Weitere Informationen zum N45 finden Sie ab Seite 32.

Der T65 hat die Maße von 22 x 13,8 x 2,4 mm, womit er im üblichen Rahmen eines H0-Decoders liegt. Die Stromaufnahme liegt insgesamt bei 1400 mA, wovon bis zu 1100 mA am Motoranschluss genutzt werden können. Die Funktionsausgänge erlauben jeweils eine Belastung von maximal 300 mA. Den T65 gibt es ebenfalls mit Anschlusskabeln oder achtpoligem Schnittstellen-Stecker.

Kühn, www.kuehn-modell.de • N45, T65 • je € 28,90 • erhältlich im Fachhandel

RÜCKMELDUNG ERWÜNSCHT!

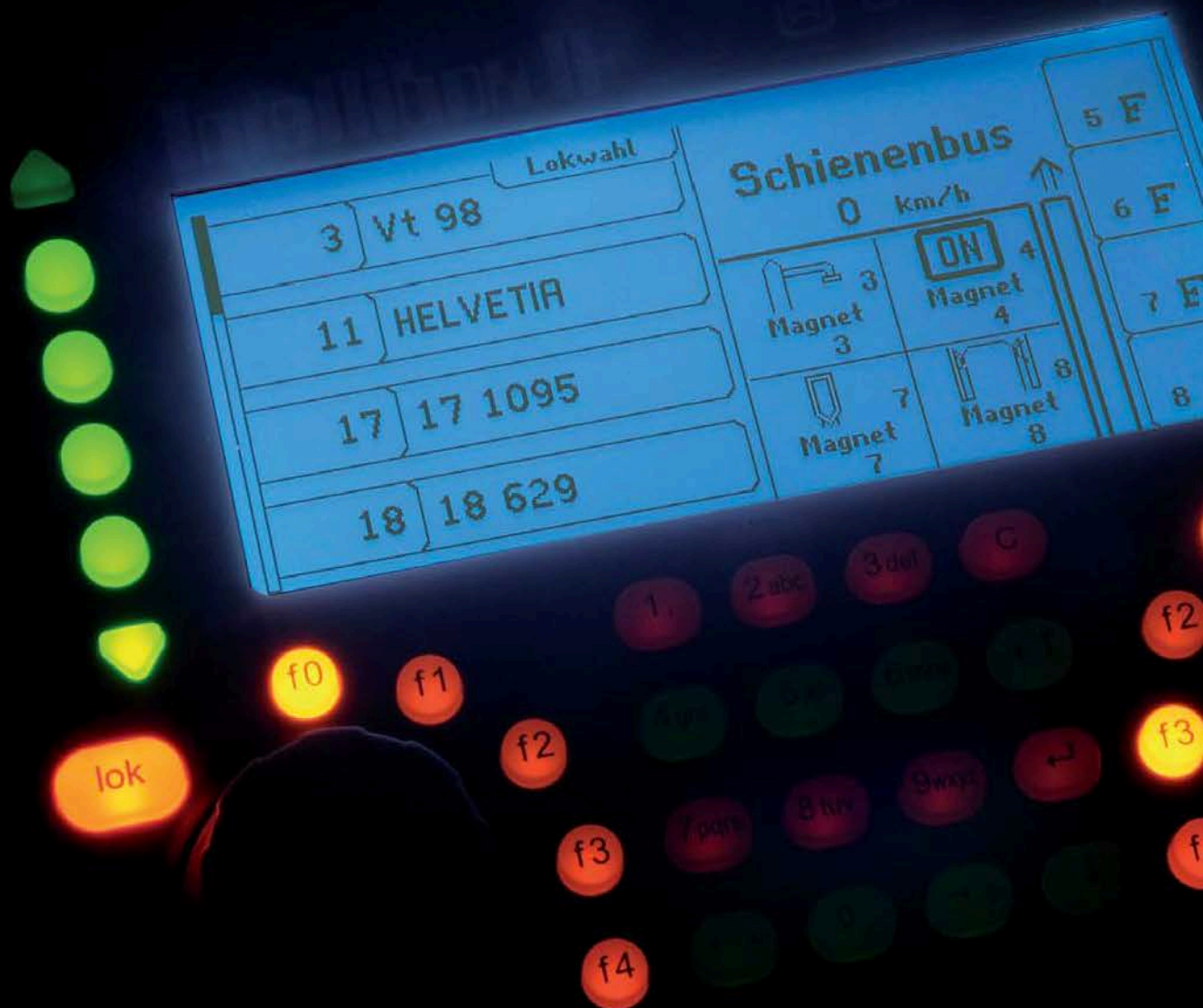
Gleisbesetzmelder und Rückmeldemodule sind den meisten Modellbahnern sicherlich ein Begriff. Sie dienen beispielsweise der Überwachung des Schatenbahnhofs oder als Sensorik bei computergesteuerten Anlagen. Uhlenbrock bietet beide Funktionen in einem LocoNet-Baustein an, und dies in Varianten sowohl für Zweileiter als auch Mittelleiter Anlagen.



Das Zweileitermodul besitzt acht Eingänge für Rückmeldestellen, die Mittelleiterversion hingegen besitzt 16 Eingänge. Beide Geräte verfügen über einen Programmierknopf mit Kontroll-LED und können an allen LocoNet-fähigen Digitalzentralen betrieben werden, wobei Intellibox und TwinCenter die Rückmeldeinformation – laut Hersteller – direkt anzeigen können. Wer über eine IB-Switch verfügt, kann die dort gespeicherten Fahrstraßen über die Rückmeldemodule auslösen und so zum Beispiel einen automatisierten Zugbetrieb einrichten. Bei Verwendung der Intellibox lassen sich die Rückmeldemodule direkt über die Digitalzentrale programmieren. Beide Geräte können pro Meldeeingang zwei programmierbare Schaltbefehle ausführen und sind beliebig adressierbar.

Der Anschluss erfolgt – wie bei anderen Gleisbesetzmeldern – durch Auftrennen einer Schiene an zwei Stellen. Der unterbrochene Abschnitt wird mit den Ausgängen des Moduls verbunden. Auf Modellbahnanlagen mit Märklin-Metallgleisen ist die Verwendung eines Schaltgleises sinnvoll.

Uhlenbrock, www.uhlenbrock.de • Art.-Nr. 36330 (Mittelleiter), 36320 (2-Leiter) • € 49,90 (Mittelleiter), € 69,90 (2-Leiter) • erhältlich im Fachhandel



Die nächste Generation: Intellibox II

INTELLIGENTES – OUT OF THE BOX

Nahezu alle Hersteller haben in den letzten Monaten ihr Angebot an Digitalzentralen überarbeitet oder ergänzt, so auch Uhlenbrock. Die Intellibox gibt es nun in der nächsten Generation – technisch und optisch ein neues Gerät.



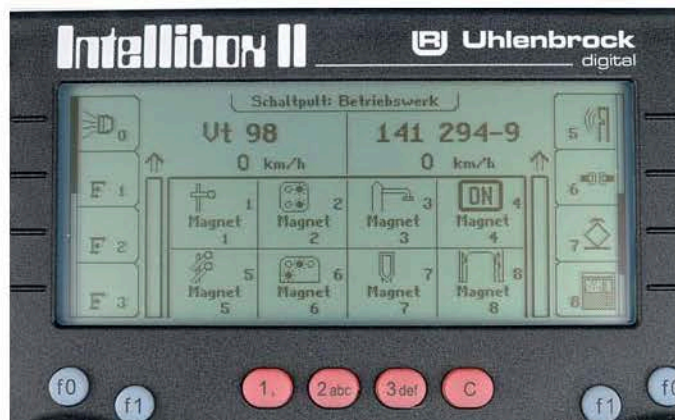
Der Markt für Digitalzentralen entwickelte sich in den letzten Monaten rasant schnell. Bei vielen Herstellern hat die Versionsnummer 2 hinter der Produktbezeichnung Einzug gehalten. Auch Uhlenbrocks Intellibox trägt jetzt diese Ergänzung.

Dass sich etwas verändert hat, bemerkt man bereits auf den ersten Blick. Das neue, deutlich größere Grafikdisplay ist in die Mitte des Gehäuses verlegt worden. Darunter befindet sich wie bei den Vorgängerversionen das Keyboard. Geblieben sind die beiden grauen Drehregler rechts und links im Gehäuse. Darum verteilen sich jetzt in einem Viertelkreis die Funktionstasten „f0 - f4“. Die zwei Tasten zum Anwählen von Lokomotiven sind nach außen gewandert. Fast schon zum guten Ton bei Digitalzentralen gehört die – wie Uhlenbrock es nennt – kontextbezogene Belegung der Tasten neben dem Display. Trotz dieser Änderungen ist die neue Intellibox sofort als solche zu erkennen, schließlich hat sie exakt die Gehäusemaße ihrer Vorgängerinnen.

Mit den Abmessungen hat die Intellibox II auch einen Teil der Materialien mit ihren Vorgängerinnen gemeinsam. Das bekannt stabile Gehäuse wirkt sehr funktional. Haptisch wesentlich besser als bisher sind die Tasten. Sie sind nicht mehr aus hartem Plastik, sondern aus einem Gummi. Ebenfalls besser geworden ist der Kunststoff der Drehregler. Insgesamt wirken die verwendeten Materialien der Intellibox II ein wenig hochwertiger als bisher.

Da Digitalzentralen sich primär über ihre technischen Daten definieren, lohnt es sich, hier genauer hinzusehen. Die Intellibox II beherrscht alle etablierten Digitalformate, was bei allen großen Digitalzentralen – wie beispielsweise der ECoS 2 oder der Central Station 2 – inzwischen die Regel ist. Ein weiteres technisches Kriterium sind die am Gerät vorhandenen Schnittstellen. Die Intellibox II bietet in dieser Hinsicht eine umfangreiche Ausstattung. Sie besitzt zwei Gleisanschlüsse (Gleisanlage und Programmiergleis), die Buchsen LocoNet B und T, einen s88-Bus, Anschlussmöglichkeiten für verschiedene Booster, eine DIN-Buchse zum Anschluss eines externen IRIS-Empfängers sowie eine USB-Schnittstelle. Im Gegensatz zu den Konkurrenzprodukten fehlt der Intellibox allerdings der Zugang zum Computernetzwerk.

Die Bedienung orientiert sich – bei der Verwendung der Grundfunktionen – an den früheren Versionen der Intellibox. Besonders wichtig ist die Taste „mode“. Denn darüber gelangt man an fast alle relevanten Einstellmöglichkeiten, mit Ausnahme der Lokomotivdatenbank-Verwaltung. Drückt man jene Taste, werden auf der linken Displayseite die Grundeinstellungen sowie Decoder- und LocoNet-Programmierung angezeigt. Auf der rechten



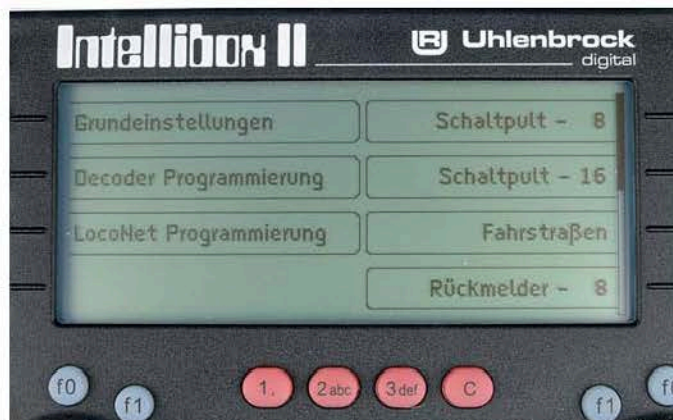
Grunddarstellung des Displays im Fahrbetrieb. Es wird der Betriebszustand von zwei Triebfahrzeugen und acht Magnetartikeln abgebildet.

Seite findet sich die Funktionsauswahl der Keyboard-Tasten, beziehungsweise die der Anzeige im unteren Displaybereich. Die Menü-Navigation erfolgt über die kontextbezogenen Tasten links und rechts des Displays. Betätigt man nun die Taste „menu“, gelangt man wieder zum Startbildschirm zurück.

KLARTEXT SPRECHEN ...

Übersichtlicher als bei den Vorgängerprodukten gestaltet sich die Programmierung von Decodern. Es ist nun möglich, einen benannten Eintrag (beispielsweise die Adresse) zu ändern, ohne nachlesen zu müssen, hinter welcher CV sich diese Einstellung verbirgt.

Die neue Lokdatenbank erreicht man durch einmaliges Drücken der Taste „lok“. Möchte man den Datensatz einer Lokomotive verändern, muss die Taste ein zweites Mal betätigt werden. Danach kann die entsprechende Auswahl erfolgen. Ist die Intellibox



Durch Drücken der Taste „mode“ gelangt man in das Hauptmenü. In der rechten Displayhälfte erreicht man durch Scrollen die gewünschte Einstellung.

erst einmal in Betrieb genommen, gestaltet sich die Bedienung im Fahrbetrieb wirklich wie bei den Vorgängergeräten. Wenn man die Handhabung mit denen der vorher genannten Konkurrenzprodukte vergleicht, muss man feststellen, dass letztere alleine durch den Touchscreen in ihrer Handhabung deutlich bequemer und übersichtlicher sind. Eine intuitive, spielerische Bedienung der Intellibox 2 ist schlichtweg nicht möglich – das Handbuch wird zum ständigen Begleiter.

Eine nette Funktion ist die Ausgabe der Fahrstufe als Wert in km/h. Hier gibt es natürlich – abhängig vom eingesetzten Fahrzeug – Abweichungen zwischen Anzeige und objektivem Messergebnis. Die Abweichung betrug in unserem Test maximal 7 km/h – aus dem Stegreif gar kein schlechter Wert.

Das Schlagwort RailCom ist dem Handbuch der Intellibox II leider unbekannt. Uhlenbrock baut hier ausschließlich auf das eigene LISSY-System. Es bleibt zu hoffen, dass die RailCom-Funktionalität mit einem späteren Update ermöglicht wird.

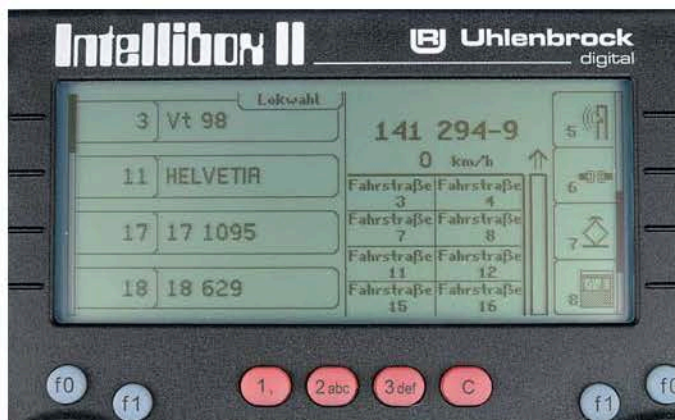
Sehr bequem gestaltet sich andererseits die Verwendung als Interface an einem Computer. Die auf CD mitgelieferte Software ist zwar lediglich zum Funktionstest geeignet, aber dieser klappte auf Anhieb. Ein kurzer Test mit der Software „Rocrail“ blieb



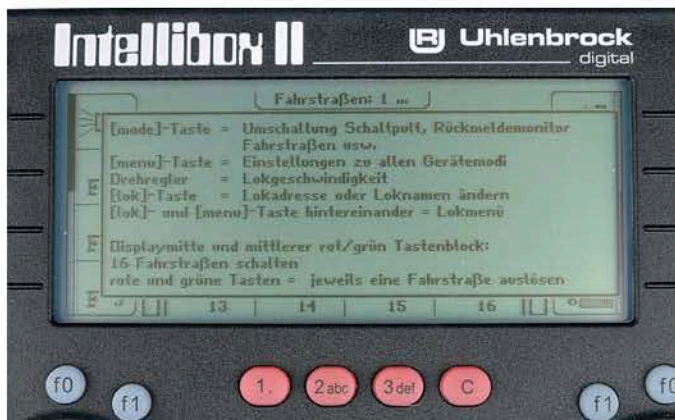
Aktiviert Funktionstasten „f0 – f4“ werden hinterleuchtet. Parallel dazu erscheint auf dem Display bei der jeweiligen Funktion ein Häkchen. Die Tasten „mode“, „menu“ und „lok“ werden ebenfalls bei Selektion beleuchtet.



Ein Blick auf die Rückseite. Welcher Anschluss welcher Funktionalität dient, lässt sich – dank der Legende – auf Anhieb erkennen.



Mithilfe der Taste „lok“ gelangt man zur Lokdatenbank – hier auf der linken Seite eingeblendet.



Die Taste „help“ zeigt einen Hilfe-Bildschirm zur aktuellen Betriebssituation an.

durch wiederkehrende Programmabstürze ohne Ergebnis. Wahrscheinlich muss zunächst die Anwendung für das neue Gerät vorbereitet werden. Mit dem „TrainController“ konnte das Gerät, angelegt als Intellibox Basic, unmittelbar angesprochen werden.

Fazit: Die Intellibox II fällt trotz umfangreicher Ausstattung beim Bedienkomfort gegenüber den Digitalzentralen ECoS 2 und der

Central Station deutlich ab. Der um 150 € niedrigere Anschaffungspreis – gemessen an der ECoS – rechtfertigt dies aber zu einem Teil. Ob sich der Mehrpreis von 100 € gegenüber der Intellibox IR – beziehungsweise 200 € bei der Basic Version – lohnt, hängt davon ab, welche Anforderungen man an eine Digitalzentrale stellt und was man erwartet.

Gideon Grimmel

		INTELLIBOX BASIC	INTELLIBOX IR	INTELLIBOX II
Gleissystem	2-Leiter	Ja	Ja	Ja
	3-Leiter	Ja	Ja	Ja
Digitalformat	DCC (nach NMRA/NEM)	Ja	Ja	Ja
	Märklin-Motorola	Ja	Ja	Ja
	Selectrix	Nein	Ja	Ja
Decoderadressen	DCC / MM / Selectrix	9999 / 255 / 0	9999 / 255 / 112	9999 / 255 / 112
Fahrstufen	DCC / MM / Selectrix	128 / 14 / 0	128 / 14 / 31	128 / 14 / 31
Schnittstellen	LocoNet	Ja	Ja	Ja
	s88-Bus	Nein	Ja	Ja
	Märklin-Digital (I ² C)	Nein	Ja	Nein
	Infrarot-Empfänger (intern)	Nein	Ja	Ja
	IRIS-Empfänger Anschluss	Nein	Ja	Ja
	LISSY-Kompatibel	Ja	Ja	Ja
	DCC-Booster	Nein	Ja	Ja
Sonderfunktionen	PC-Interface	USB	Seriell	USB
	Booster integriert	Ja	Ja	Ja
	Keyboard Adressen (DCC / MM)	2000 / 320	2000 / 320	2048 / 320
	Virtuelle Lokadressen	Nein	Ja	Ja
	Mehrfachtraktion / Consist	Nein	Ja	Ja
	Direct-Drive	Ja	Ja	Ja
	Fahrstraßensteuerung	Nein	Ja	Ja
Belastbarkeit	Gleisanlage	3 A	3 A	3,5 A
	LocoNet B	0,2 A	0,2 A	0,5 A
	LocoNet T	0,5 A	0,5 A	0,5 A
	I ² C-Bus	–	1 A	–
Art.-Nr. / Preis	empf. Preis	65 060 / 299,- €	65 050 / 399,- €	65 100 / 499,- €



MÄRKLIN'S MOBILE STATION

- ENDLICH MOBIL



Märklins Einstieg in die Welt der digitalen Modellbahn trägt seit längerer Zeit den geflügelten Namen Mobile Station. Inzwischen ist die zweite Generation dieser Geräte erhältlich, bei der die Signalerzeugung vollständig in der Gleisbox sitzt. Grund genug, sich eingehender damit zu beschäftigen.

Die Mobile Station 2 (MS2) ist die günstigste Digitalzentrale von Märklin, weshalb sie auch in den Startsets zu finden ist. Trotzdem beherrscht sie zusammen mit der notwendigen Anschlussbox alle Funktionen, die man von einer Digitalzentrale erwartet. Das Gerät kann aber nicht nur eigenständig genutzt werden. So gibt es beispielsweise die Möglichkeit, eine zweite Mobile Station an der Anschlussbox zu betreiben oder bis zu drei Geräte als Handregler direkt an einer Central Station einzusetzen. Mithilfe eines Anschluss terminals kann die mögliche Anzahl an Eingabegeräten theoretisch so gesteigert werden, dass jede Lok – einer noch so umfangreichen Sammlung – über einen eigenen Regler verfügen würde. Bei Verwendung an einer Central Station kann darüber beispielsweise auch an einem Bahnhof – weit abseits der Digitalzentrale – gesteuert werden, da das neue Gerät nun auch über die Möglichkeit verfügt, Weichen, Signale und dergleichen zu stellen.

SCHÖNE SCHALE ...

Geändert hat sich auch das Erscheinungsbild. Das symmetrische, pultförmige Gehäuse wird vom roten Drehregler dominiert. Um diesen verteilen sich die fünf wichtigsten Bedientasten, wovon zwei der Tasten durch Drücken von „Shift“ eine weitere Funktionsebene zur Konfiguration bedienen können. Zusätzlich gibt es acht Tasten, die das Display flankieren und deren Funktion sich je nach Menüseite verändert. Die jeweils aktuelle Funktion der Taste kann im hintergrundbeleuchteten, blauen Display abgelesen werden.

Die verwendeten Materialien entsprechen weitgehend denen der Mobile Station 1. Das Gehäuse wirkt solide, die verwendeten Taster haben einen angenehmen Druckpunkt und auch der Drehregler rastet präzise. Insgesamt ist der Materialeindruck der

Mobile Station 2 etwas hochwertiger als bei der deutlich teureren Central Station der zweiten Generation. Die im Trix-Sortiment enthaltene Mobile Station mit grünem Drehregler und Bedruckung ist technisch vollkommen identisch mit der Märklin'schen MS2.

Die Menüs der Mobile Station sind – unterstützt durch die seitlichen Tasten – übersichtlich und gut zu bedienen. Wer



ein Handy besitzt und mit diesem umgehen kann, sollte sich auch schnell an der Mobile Station zurechtfinden.

... KLUGER KERN

In technischer Hinsicht hat sich seit der ersten Generation einiges verändert. So unterstützt die Mobile Station neben den bisherigen Formaten Motorola und mfx nun auch DCC (nach NMRA- / NEM-Norm), was im Hause Märklin bis dato eher unüblich war. Lokomotiven mit DCC-Decodern können aber nicht nur bedient, sondern auch im vollen Umfang programmiert werden. Hierzu können einzelne CV-Registerwerte ausgelesen und verändert werden.

Eine weitere Neuerung ist der integrierte Kartenleser. Dieser dient nicht etwa der Überprüfung des Kontostandes, sondern der Auswahl einer Lokomotive. Wird eine entsprechende Chipkarte mit Lokdaten eingesteckt, liest das Gerät diese aus und ist sofort bereit zur Bedienung der Maschine. Die auf der Lokkarte gespeicherten Daten und Parameter können nach Belieben verändert, erneut gespeichert und mit der Karte übertragen werden. Die Lokkarten liegen den Märklin-Digital-Startsets bei, können aber auch blanko erworben werden. Soll eine Lokomotive – die über eine solche Karte verfügt – auf einer anderen Anlage eingesetzt werden, hat man anhand der Karte sofort Zugriff auf die Maschine.

Eine manuelle Verwaltung der Lokomotiven ist ebenso möglich. Maximal zehn Triebfahrzeuge können im Schnellwahl-speicher der Mobile Station abgelegt werden, eine elfte ist mithilfe der bereits erwähnten Lokkarte möglich. Die Auswahl erfolgt entweder über die Taste mit dem Lokomotivsymbol oder durch Drücken von „Shift“ und Bewegen des

Drehreglers. Anlagenbesitzern, die über einen größeren Fahrzeugpark verfügen, empfiehlt sich die Verwaltung mithilfe der Lokkarten, da sonst permanent die vorhandenen Speicherplätze überschrieben werden müssen. Die Belegung der Speicherplätze wird übrigens am unteren Displayrand angezeigt.

DIE INNEREN WERTE

Da dem Gerät nur ein Ausgangsfahrstrom von 1,9 Ampere zur Verfügung steht, können nicht alle Lokomotiven im Speicher gleichzeitig gefahren werden. Je nach Stromaufnahme der Triebfahrzeuge reicht es aber trotzdem aus, um vier bis sechs Maschinen gleichzeitig zu bewegen. Weitere Verbraucher wie beispielsweise Wagenbeleuchtungen senken die mögliche Anzahl einsetzbarer Züge ebenfalls.

Ein wesentlicher Vorteil der Mobile Station 2 gegenüber ihrer Vorgängerin ist die Möglichkeit, Weichen und Signale zu stellen, ohne dass hierzu wie bisher zusätz-

TECHNISCHE DATEN

Fahren	Datenformat	Märklin-Motorola, mfx, DCC (NMRA-/NEM-Norm)
	Lokadressen	1-255 (MM), 1-9999 (DCC)
	Lokfunktionen	16
Schalten	Datenformat	Märklin-Motorola, DCC
	Schaltadressen	1-320
Anschluss an	Gleisbox	
	Central Station	
Beleuchtetes Grafikdisplay		
Integrierter Lokkartenleser		
Gleisbox	Eingangsspannung	10-16 V (AC), 14-25 V (DC)
	Max. Fahrstrom	1,9 A
	Anschluss von	2 Mobile Stations via CAN-Bus



Die wichtigsten Dinge auf einen Blick. Im Display wird die Lokomotive mit Bezeichnung und aktueller Fahrtrichtung angezeigt. Die Balken rechts davon stellen die Fahrstufe dar, am unteren Rand ist der Lokdatenspeicher zu sehen. Die Symbole rechts und links – Licht und Rangiergang – korrelieren mit der jeweils danebenliegenden Taste.



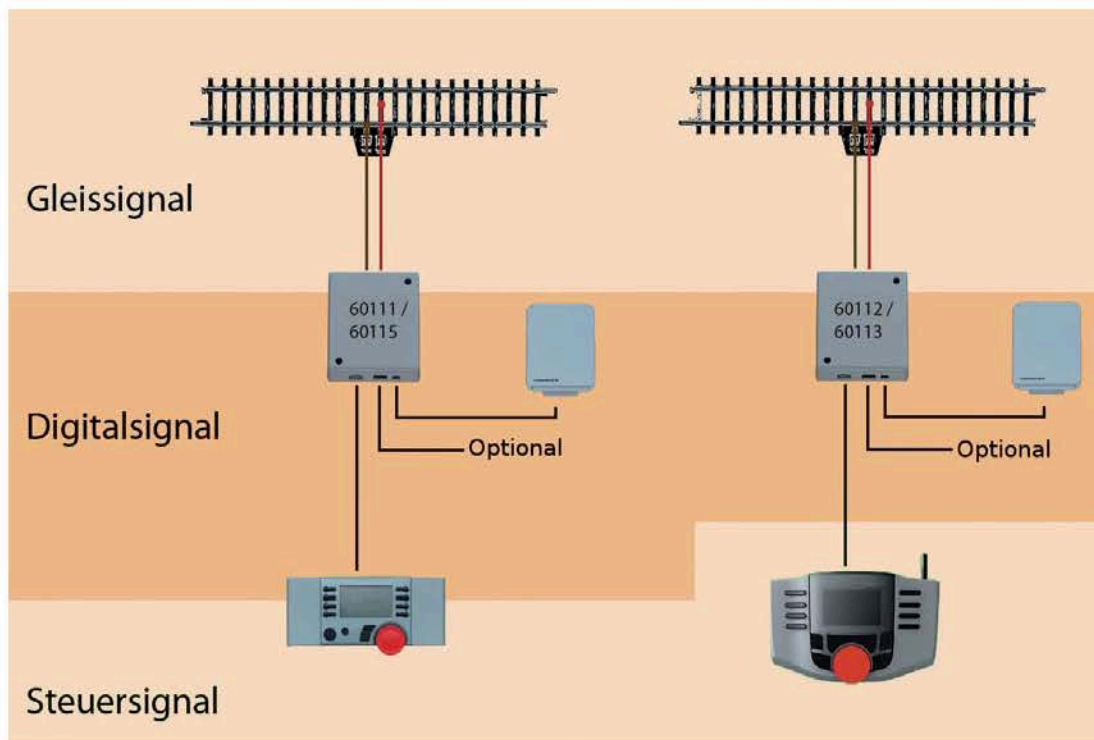
Durch Drücken der Taste mit dem Weichensymbol erreicht man das Menü zum Stellen selbiger. Mit der obersten Tastenreihe selektiert man jeweils zwei Weichen, die durch die Tasten darunter in ihrer Lage verändert werden können.



Wird eine Lokkarte in den eingebauten Kartenleser gesteckt, dann ist die zugehörige Maschine mit allen voreingestellten Optionen sofort im Zugriff.

FAKTEN

Mobile Station	Art.-Nr. 60653/66950	(Trix)	EUR 99,95
Gleisbox	Art.-Nr. 60113	(H0/TT/N)	EUR 59,95
Gleisbox	Art.-Nr. 60112	(1/2m/2 (G))	EUR 59,95
Netzteil	Art.-Nr. 66361		EUR 49,95
Lokkarten	Art.-Nr. 60135	(5 Stück)	EUR 19,95
Startset	Art.-Nr. 29791		EUR 399,95
Märklin/Trix	Erhältlich im Fachhandel		



Der gravierendste technische Unterschied zwischen den beiden Generationen von Mobile Stations offenbart sich erst bei genauerer Analyse. Bisher bildeten Mobile Station und Anschlussbox eine untrennbare Einheit, da die Signalerzeugung auf beide Geräte verteilt war. In der aktuellen Version ist dies anders. Hier ist die Signalerzeugung komplett in der Anschlussbox untergebracht. Die Mobile Station selbst fungiert lediglich als Eingabegerät. Dadurch kann ein Zug mit der gewählten Geschwindigkeit weiterfahren, selbst wenn die Verbindung zwischen Mobile Station und Anschlussbox unterbrochen wurde.

Grafik Gideon Grimmel

liche spezielle Technik notwendig ist. Nach Drücken der Taste mit dem Weichensymbol kann die entsprechende Weiche mit den oberen seitlichen Tasten gewählt und über die Tasten darunter in ihrer Lage verändert werden. Auch hier besteht wieder die Möglichkeit, die Weichenauswahl durch Drücken von „Shift“ und Betätigen des Reglers zu beschleunigen. Es sind immer zwei Weichen gleichzeitig auf dem Display auswahl- und bedienbar. Bei festinstallierten Anlagen und aus Gründen der Betriebssicherheit ist es ratsam, die Weichendecoder an eine eigene Stromversorgung anzuschließen. Auf diese Weise werden die Gleisbox und deren Netzteil weniger belastet.

KONFIGURATION

Neben der Nutzung der Mobile Station als simple Digitalzentrale gibt es noch weitere Möglichkeiten der Konfiguration. Im Gegensatz zu den Geräten der ersten Generation kann die Bedieneinheit von der Anschlussbox getrennt werden, ohne dass aktuell fahrende Züge stoppen bzw. das Gleissignal unterbrochen wird. Mit Verlängerung der Anschlussleitung – ob lose oder fest in der Anlage verlegt – kann die Mobile Station wie ein Walk-around-Regler genutzt werden. So ist man immer am Ort des Geschehens.

FAZIT

Sogar für Besitzer einer Central Station 2 kann die Mobile Station von Interesse sein, da sie als zusätzliches Eingabegerät genutzt werden kann. Möchte man, wie von Märklin vorgeschlagen, mit der Mobile Station direkt auf die Fahrzeugdatenbank der Central Station zugreifen, muss diese über eine aktuelle Software-Version verfügen. Lesen Sie rechts, wie ein entsprechendes Update ausgeführt wird.

Leider gibt es aber auch Kritik an der Mobile Station mit Anschlussbox. So reagierte keines der uns zur Verfügung stehenden Geräte auf einen Kurzschluss.

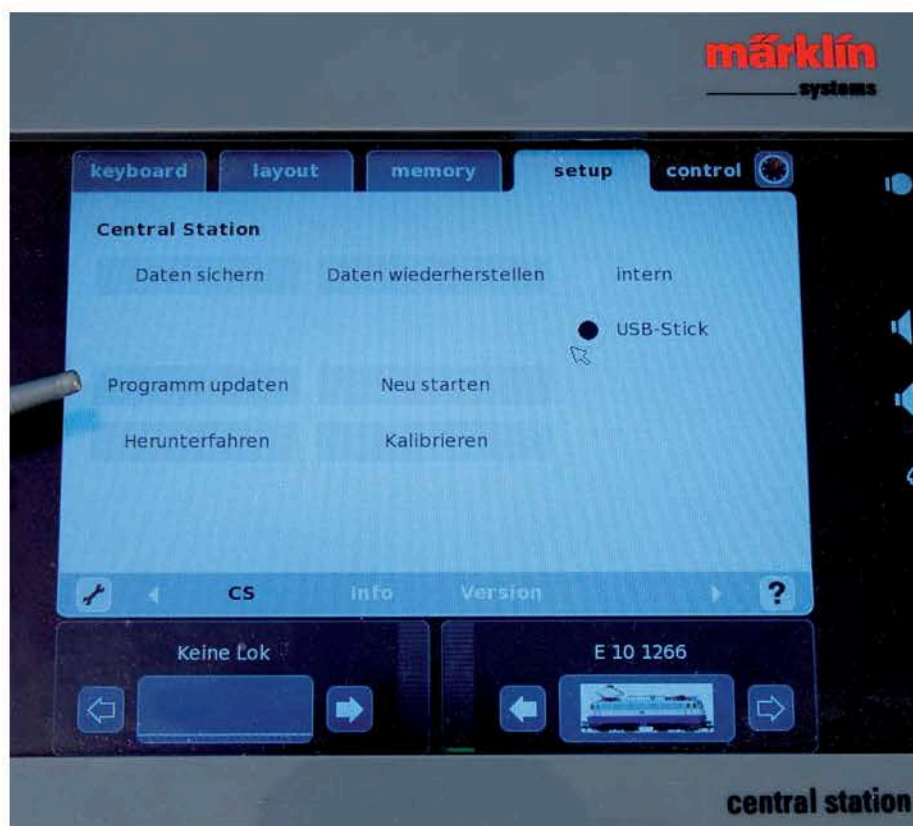
Die Mobile Station der zweiten Generation ist eine übersichtliche und praktische Digitalzentrale, deren Funktionsumfang für viele kleinere Anlagen ausreichend ist. Der angemessene Preis und die modulare Erweiterbarkeit machen das Gerät zusätzlich interessant.

Gideon Grimmel



In der Anschlussbox wird das eigentliche Digitalsignal erzeugt. Es können zwei Mobile Stations – oder andere CAN-Bus-kompatible Geräte – angeschlossen werden.

ANSCHLUSS AN DIE CENTRAL STATION 2



Das Update der Central Station kann bequem über das Menüregister „Setup“ erreicht werden. Das eigentliche Update beginnt, nachdem die Schaltfläche „Programm updaten“ aktiviert wurde.

Soll die Mobile Station 2 an einer Central Station 2 betrieben werden, ist es sinnvoll, zunächst ein Softwareupdate der Central Station vorzunehmen. Erst mit der aktuellen Software können alle in der Mobile-Station-Betriebsanleitung vorgestellten Funktionen genutzt werden. Vor dem eigentlichen Softwareupdate empfiehlt sich eine Datensicherung auf einen USB-Stick. Leider findet sich in der Bedienungsanleitung der Mobile Station 2 – im Gegensatz zu anderen Märklin-Systems-Produkten – keine Versionsempfehlung für die Software der Central Station.

UPDATE: SO GEHT'S

Die Märklin Central Station bietet zwei verschiedene Wege, um ein Update durchzuführen. So kann das Gerät wahlweise mittels USB-Stick oder über das bestehende Heimnetzwerk aktualisiert werden. Hierzu muss der Anschluss mit einem Netzkabel erfolgen. Bei automatischer Netzwerk-Adressverteilung ist die Central Station sofort bereit zum Update, eine manuelle Adressierung ist über den Menüpunkt „IP“ ebenfalls möglich. Für das eigentliche Update wird im Menü der Central Station der Punkt „Setup“ und anschließend „Programm updaten“ gewählt. Der Updatevorgang läuft automatisch ab, weitere Eingriffe sind nicht möglich.

Wer ein Update an seiner Central Station durchführen möchte, sollte die folgenden Dinge bereithalten:

- Netzkabel zum Anschluss an das Heimnetzwerk
- USB-Stick, wenn eine Datensicherung erfolgen soll

oder:

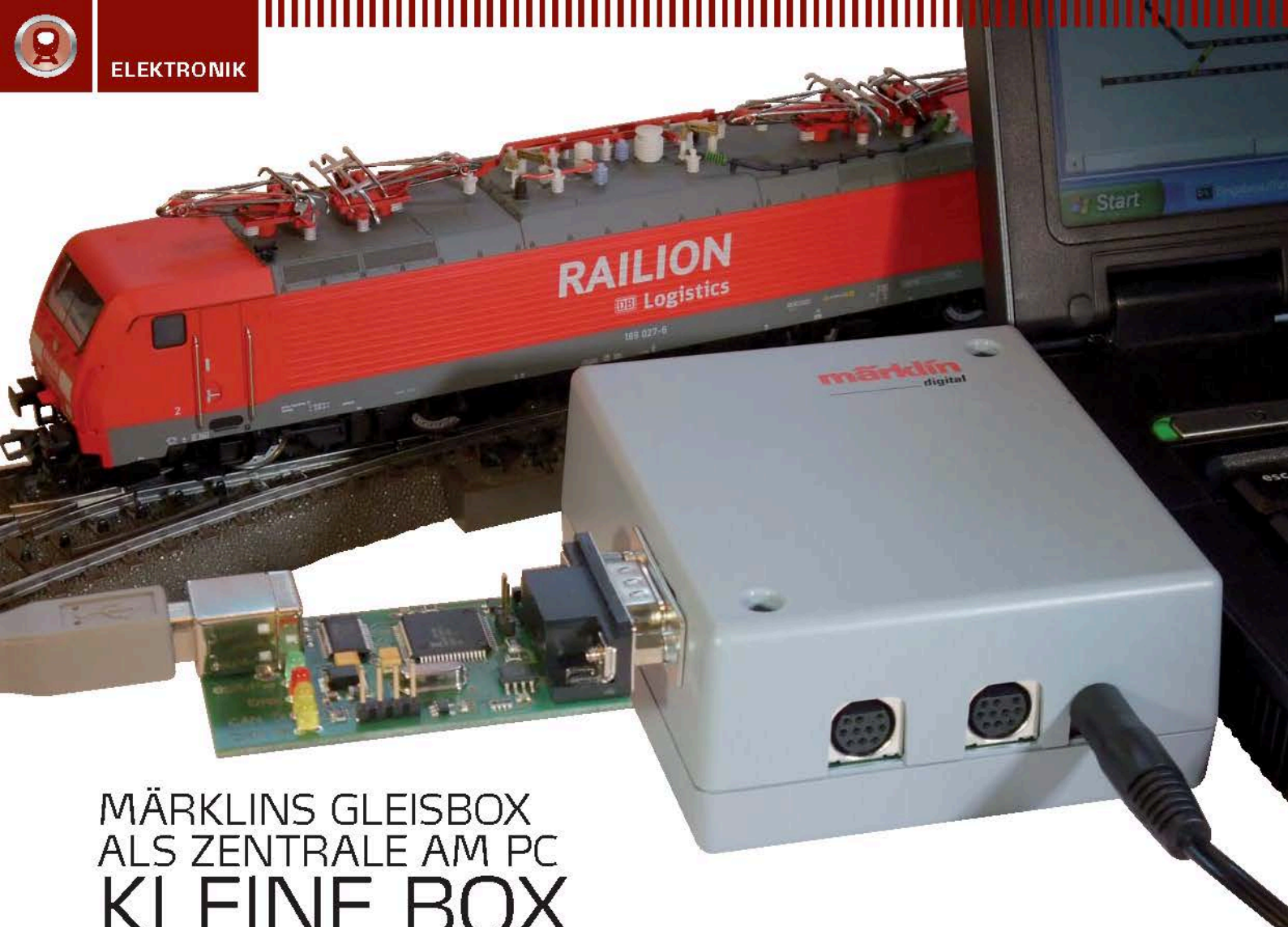
- Update-Datei, heruntergeladen von der Märklin-Homepage
- USB-Stick zur Dateiübertragung vom PC zur Central Station

Gideon Grimmel



MODELLBAHN-EINSTIEG MIT MOBILE STATION

In den Digitalstartsets von Märklin wird jetzt die Mobile Station der zweiten Generation – mit zugehöriger Anschlussbox und Netzteil – verkauft.



MÄRKLINS GLEISBOX ALS ZENTRALE AM PC KLEINE BOX GANZ GROSS

Wer seine Modellbahnanlage mit dem Computer steuern möchte, benötigt neben dem PC eine Zentrale, die zwischen Computer und Gleis vermittelt. Da mittlerweile alle großen Zentralen eine Computer-Schnittstelle mitbringen, können diese auch am PC betrieben werden. Für den reinen PC-Betrieb sind sie nicht notwendig. Stefan Krauß zeigt, wie mit wenig Aufwand die günstige Märklin-Gleisbox für diesen Zweck genutzt werden kann.

Viele Modellbahner steuern ihre Anlage über den Computer. Das verspricht maximale Flexibilität und erlaubt bei Bedarf auch einen voll- oder halbautomatischen Betrieb. In der Regel tut es dafür ein älterer, ausrangierter PC. In jedem Fall wird aber eine Zentraleinheit benötigt, die vom Rechner angesteuert wird und Gleissignale erzeugt.

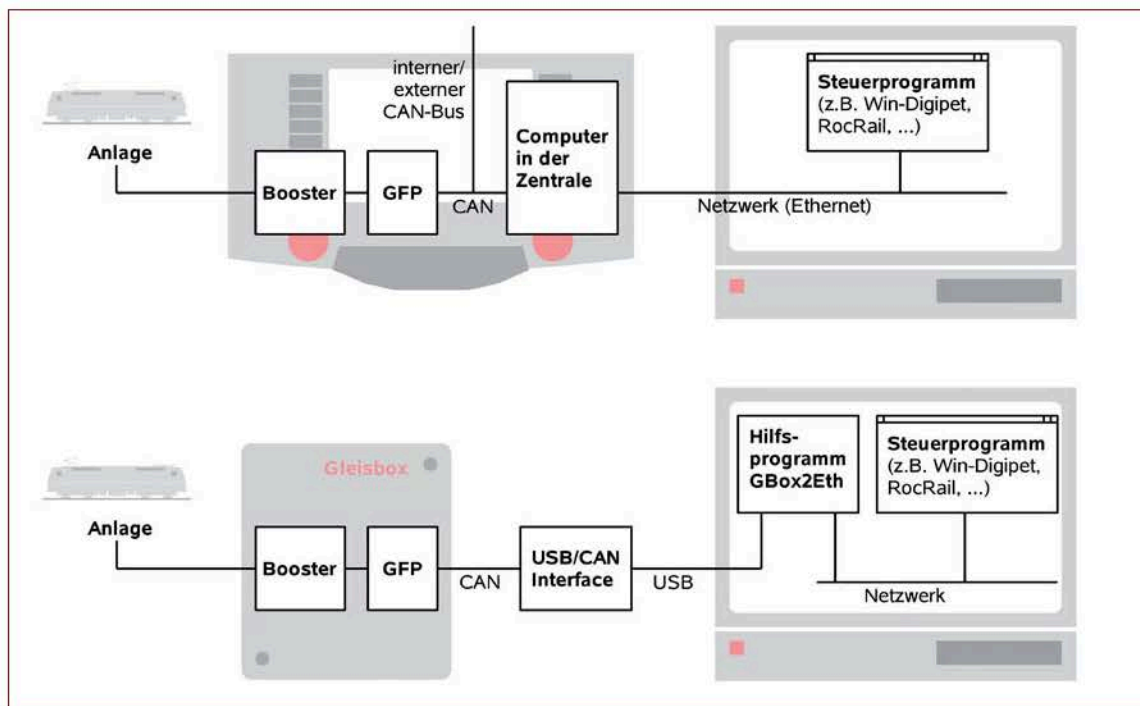
Eine solche Zentraleinheit ist schnell gefunden: Alle modernen Zentralen haben einen integrierten PC-Anschluss und lassen sich per Software steuern. Günstig sind sie indes nicht, schließlich bieten sie selbst schon viele Komfortfunktionen

wie Fahrstraßensteuerung oder Gleisbildstellpult. Dazu kommen die im Computerbetrieb ebenso wenig benötigten Bedienelemente wie zum Beispiel der Bildschirm mit Touchscreen-Funktionalität. Das alles muss mitbezahlt werden. Benötigt wird eigentlich nur das Herz der Zentrale – die Gleissignalerzeugung – zusammen mit dem Computer-Interface.

Schon als Märklin vor einigen Jahren die neue Digitalgeneration „Märklin systems“ ankündigte, dachte ich daran, den damals mit angekündigten Booster als einfache Zentrale zu verwenden. Insbesondere deshalb, weil er das neue mfx-Format und

die zugehörige Rückmeldung unterstützte. Die Idee ist einfach: Der Booster kümmert sich um die Signalerzeugung, über den CAN-Anschluss kann man ihn steuern. Es stellte sich aber heraus, dass der Booster das Gleissignal gar nicht erzeugt, sondern lediglich das von der Zentrale gelieferte Signal verstärkt. Außerdem war das CAN-Protokoll recht kompliziert und nicht dokumentiert.

Mit der Gleisbox 60112/60113 von Märklin eröffnet sich nun aber genau diese Option. Die Gleisbox stellt zusammen mit der neuen Mobile Station 2 das Einstiegs-Digitalsystem von Märklin dar. Sie ist



An Stelle der teuren CS2 wird die Gleisbox verwendet, die den für die Gleissignal-erzeugung notwendigen GFP ebenso enthält. Für den Anschluss werden lediglich ein CAN-Interface und ein kleines Hilfsprogramm benötigt, das quasi die CS2 am Netzwerk im PC nachbildet und so die Gleisbox dem Steuerprogramm zugänglich macht. Das Hilfsprogramm muss dazu gar nicht viel machen. Es leitet lediglich Netzwerk-kommunikation über USB und CAN an die Gleisbox weiter.

für rund 60 Euro einzeln erhältlich. Die Gleisbox enthält einen Prozessor, der das Gleissignal erzeugt und von Märklin Gleissignalformatprozessor (GFP) genannt wird. Dieser Chip arbeitet auch im großen Bruder, der Central Station 2. Ebenfalls enthalten ist ein Booster, der bis zu 1,9 A liefert.

Gesteuert wird die Gleisbox über den CAN-Bus. Dazu besitzt die Box zwei Anschlüsse für die Mobile Station 2. Anders als die erste Version der Mobile Station erzeugt die MS2 das Gleissignal nicht selbst, sondern greift lediglich über den CAN-Bus auf den GFP in der Gleisbox zu. Das macht man sich hier zunutze und schließt anstelle der MS2 den PC über ein CAN-Interface an. Die Gleisbox wird so zur computergesteuerten Minizentrale.

Die CS2 ist intern ähnlich aufgebaut. Bedienoberfläche und Steuerfunktionen werden von einem unter Linux laufenden Mini-Rechner in der CS2 realisiert. Die Gleissignalerzeugung übernimmt auch hier der GFP-Chip, der vom eingebauten Rechner über den CAN-Bus angesprochen wird. Wird an die CS2 ein PC angeschlossen, so agiert dieser einfach als weiterer Teilnehmer am CAN-Bus. Über die Ethernet-Schnittstelle der CS2 werden lediglich die CAN-Botschaften ausgetauscht. Nebenbei bemerkt: Zwischen dem internen Teil des CAN-Busses in der CS2 und dem externen zum Anschluss weiterer Geräte wie der Mobile Station

oder einem Booster gibt es keinen Unterschied.

Ein PC hat auf diese Weise Zugriff zu allen am CAN-Bus befindlichen Geräten. Allerdings steuert auch ein PC im Wesentlichen nur den GFP an. Die Gleisbox ist für PC-Fahrer daher ein adäquater Ersatz für die CS2. Das CAN-Protokoll wurde von Märklin veröffentlicht. Unter <http://www.maerklin.de/de/produkte/modellbahnsteuerung/digital.html> kann die Beschreibung heruntergeladen werden. Mithilfe eines einfachen Treiber-Programms kann die CAN-Kommunikation im Computer aber auch wieder auf die Ethernet-Schnittstelle umgeleitet werden. Eine eigene Software muss man somit nicht schreiben. Es können die Steuerprogramme weiterverwendet werden, die die Central Station 2 anzusprechen vermögen.

PRAXIS

Soviel zur Theorie. Für die praktische Umsetzung benötigt man zunächst ein passendes CAN-Interface für den PC. Professionelle Hardware, die meist für die Entwicklung von CAN-Netzwerken im Auto oder in der Automatisierung gedacht ist, ist für unseren Zweck jedoch zu teuer. Der Modellbahner greift besser zu einem einfachen Selbstbau-Interface. Gut geeignet ist das Tiny-CAN, das es in ver-

schiedenen Ausführungen bei MHS Elektronik (<http://www.mhs-elektronik.de/>) gibt. Das Tiny-CAN I wurde in Elektor 9/2008 beschrieben und ist auch über den Shop des Verlags erhältlich (<http://www.elektor.de/jahrgang/2008/september/yes-we-can!645381.lynkx?tab=3>).

Das einfache CAN/USB-Interface kostet gut 70 Euro. Es ist weitgehend fertig, lediglich einige große Bauteile wie Stecker müssen noch eingelötet werden. Da es aus der USB-Schnittstelle mit Strom versorgt wird, ist kein zusätzliches Netzteil notwendig. Auf PC-Seite muss ein entsprechender USB-Treiber installiert werden. Das Interface funktioniert damit nicht nur am Windows-PC, sondern kann auch am Mac oder unter Linux betrieben werden. Über die mitgelieferte Programmierbibliothek kann nun bereits von eigenen Programmen aus auf den CAN-Bus zugegriffen werden. Die CAN-Befehle sind sehr einfach, ein Fahrpult ist zum Beispiel schnell programmiert.

Die Gleisbox unterstützt nicht nur das Märklin-Motorola-Format, sondern auch DCC und sogar mfx inklusive automatischer Anmeldung. Kleiner Tipp für Selbstprogrammierer: Als erster Befehl muss die folgende CAN-Nachricht gesendet werden (alle Angaben hexadezimal!): ID 360300, Länge 5, Datenbytes 00, 00, 00, 00, 11. Dieser Befehl ist (noch nicht) dokumentiert, er schaltet die Kommunikation mit der Gleisbox ein.

Mit dem kleinen Programm GBox2 Eth, das von der Webseite des Autors geladen werden kann (<http://www.skrauss.de/modellbahn/gbox.html>), können auch die bekannten Steuerprogramme wie Win-Digipet oder das freie Rocrail benutzt werden. Das Programm biegt im Hintergrund die eigentlich an die CS2 gerichtete Netzwerk-Kommunikation über das Tiny-CAN-Interface auf die Gleisbox um. Im Steuerprogramm muss als Zentrale die CS2 ausgewählt und als Ethernet-Adresse die IP-Adresse des eigenen Rechners angegeben werden.

Nicht verschwiegen werden soll, dass die Gleisbox im Gegensatz zur CS2 keinen Anschluss für die s88-Rückmeldebau- steine besitzt. Diese kann man aber zum Beispiel über das High-Speed-Interface HSI-88 von Littfinski direkt mit dem PC verbinden. Der PC-Modellbahner spart selbst dann noch viel Geld, verglichen mit dem Einsatz einer vollwertigen Zentrale wie der CS2 oder der ECoS von ESU.

Stefan Krauß

BASTLER IM PARADIES

Die Gleissignalerzeugung ist auch beim Selbstbau einer Modellbahnsteuerung ein zentrales Element. Moderne Protokolle wie DCC und mfx sind inzwischen so komplex, dass eine eigene Implementierung als Hobby kaum noch zu bewältigen ist. Die Rückmeldefähigkeiten dieser Protokolle erschweren die Arbeit zusätzlich. Mit der Gleisbox ergibt sich nun eine ganz neue Möglichkeit. Die Platine kann einfach als Komponente in ein eigenes System integriert werden. Eine CAN-Schnittstelle ist auch für ein Bastelprojekt keine allzu große Hürde, viele Mikrocontroller haben sie sogar schon an Bord. Bei der Programmierung kann man sich auf das Notwendigste beschränken, sodass die programmtechnische Anbin- dung ebenfalls kein Hexenwerk darstellt.

NÜTZLICHE LINKS

Märklin-CAN-Protokoll:

<http://www.maerklin.de/de/produkte/modellbahnsteuerung/digital.html>

Tiny-CAN-Modul:

Bezugsquelle: MHS Elektronik

(<http://www.mhs-elektronik.de/>

Weitere Informationen:

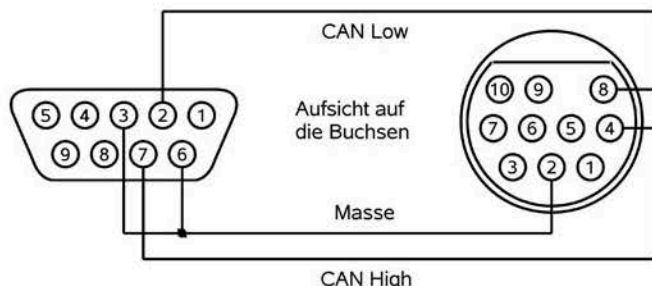
(<http://www.elektor.de/jahrgang/2008/september/yes-we-can!.645381.lynkx?tab=3>)

Hilfsprogramm GBox2Eth:

<http://www.skrauss.de/modellbahn/gbox.html>

Anschlusszeichnung

9-polige Sub-D-Buchse zum Anschluss des CAN-Interfaces 10-polige MiniDIN-Buchse MS2-Anschluss an der Gleisbox

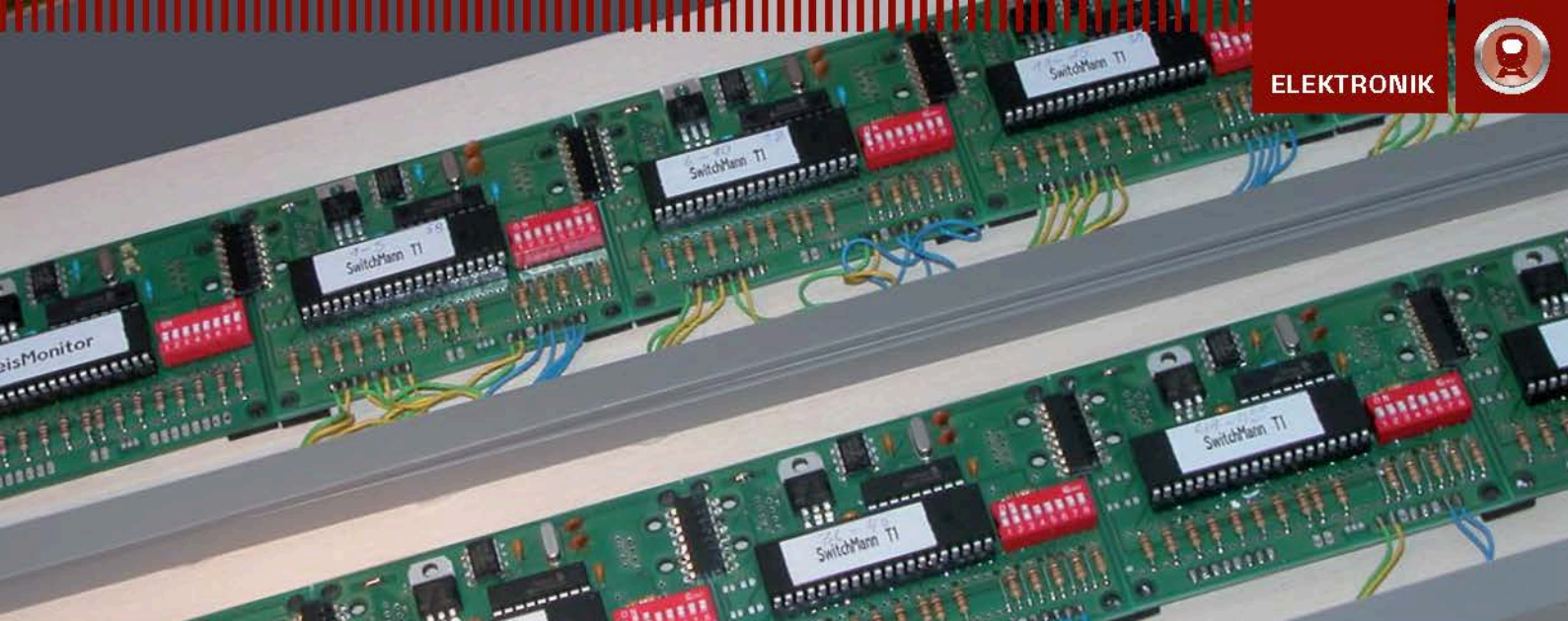


Für den Anschluss des CAN-Busses werden nur drei Leitungen benötigt, die mit CAN High, CAN Low und Masse bezeichnet werden. CAN-Interfaces verwenden meist einen 9-poligen Sub-D-Stecker mit einer genorm- ten Belegung. Entsprechende Gegenstücke sind leicht erhältlich, die 10-poligen Stecker der Mobile Station jedoch leider nicht. Für Probeläufe reicht es, wie im Bild gezeigt, kurze Drahtstücke in die entsprechenden Löcher der Buchse zu stecken. Auf Dauer ist es aber besser, flexible Litze zu verwenden und diese auf der Unterseite der Platine vorsichtig anzulöten und über einen zusätzlichen Stecker an der Seite der Gleisbox he- rauszuführen. Die beiden MS2-Buchsen an der Gleisbox sind im Übrigen gleichberechtigt und können auch nach dem Anlöten der Leitungen noch verwendet werden. Die Leitung zwischen Gleisbox und CAN-Interface sollte nicht länger als ein Meter sein. Eine am CAN-Interface eventuell vorhandene Leitungsterminierung bleibt in diesem Fall abgeschaltet.

Anschluss über Drähte

Gleisbox mit CAN an Sub-D-9-Buchse

Angelötete Drähte auf der Unterseite der Platine



Die neue Mobile Station von Märklin/Trix unterscheidet sich konzeptionell deutlich von dem Vorgängermodell. So bietet die MS2 die Möglichkeit des Schaltens und auch den Anschluss eines Gleisbildstellpultes – sofern man über entsprechende CAN-Bus-Module verfügt. Thorsten Mumm hat sich ein GBS mit den Modulen aus seinem CAN-digital-Bahn-Projekt gebaut.

SELBSTGEBAUTES GLEISBILDSTELLPULT FÜR MS2 UND CS2

EIN GBS FÜR DIE MS2

Anfang des Jahres ist die kleine Schwester der großen Central Station 2, die Mobile Station 2 von Märklin, ausgeliefert worden. Gegenüber der ersten Mobile Station bietet die MS2 nun auch die Eigenschaft Weichen und Signale schalten zu können. Dies geschieht über die Tasten neben dem Display. Korrespondierend zu den Tasten werden immer zwei aufeinanderfolgende Magnetartikeladressen eingeblendet. Die zu schaltende Adresse kann durch zwei Pfeiltasten immer um einen Schritt nach oben oder nach unten verändert werden. Alternativ kann durch gleichzeitiges Drücken der „Shift-Taste“ die Adresse in Zehnerschritten geändert werden.

Bei einer kleinen Bahnhofseinfahrt mit drei oder mehr Weichen, bzw. einem Schattenbahnhof mit drei, vier und mehr Gleisen, wird das Schalten von Fahrwegen zu einer weniger komfortablen Angelegenheit. So entstand der Wunsch nach sinnvollen Komponenten, um den Nutzwert der Mobile Station 2 zu steigern. Eine erste Überlegung ging in die Richtung eines Weichen-Key-

boards, bei dem man durch Eingabe der Magnetartikeladresse über eine Zehnertastatur die Weichen schalten kann. Allerdings muss man auch hier für jede Weiche die richtige Adresse kennen und eingeben. Diese Art „Stellwerk“ ist Schnee von gestern und nicht wirklich komfortabel. Wenn man schon Zeit in den Bau von Elektronik investiert, kann es auch ein Gleisbildstellpult werden. Nun wirft sich die Fragen auf, wie es zu realisieren ist.

DIE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

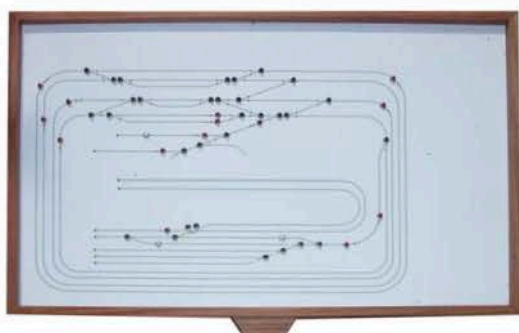
Die Mobile Station 2 weicht konzeptionell vollkommen von der „alten“ Mobile Station ab. Die MS2 dient nur als Steuergerät und ist über den CAN-Bus mit der Gleisbox verbunden. Die Gleisbox ist die eigentliche Zentrale, die mit ihrem Prozessor das Gleissignal erzeugt und einen Booster für die Fahrstromerzeugung besitzt. Die Box ist aber nicht als Booster für die CS2 gedacht und sollte als solcher auch nicht benutzt werden.

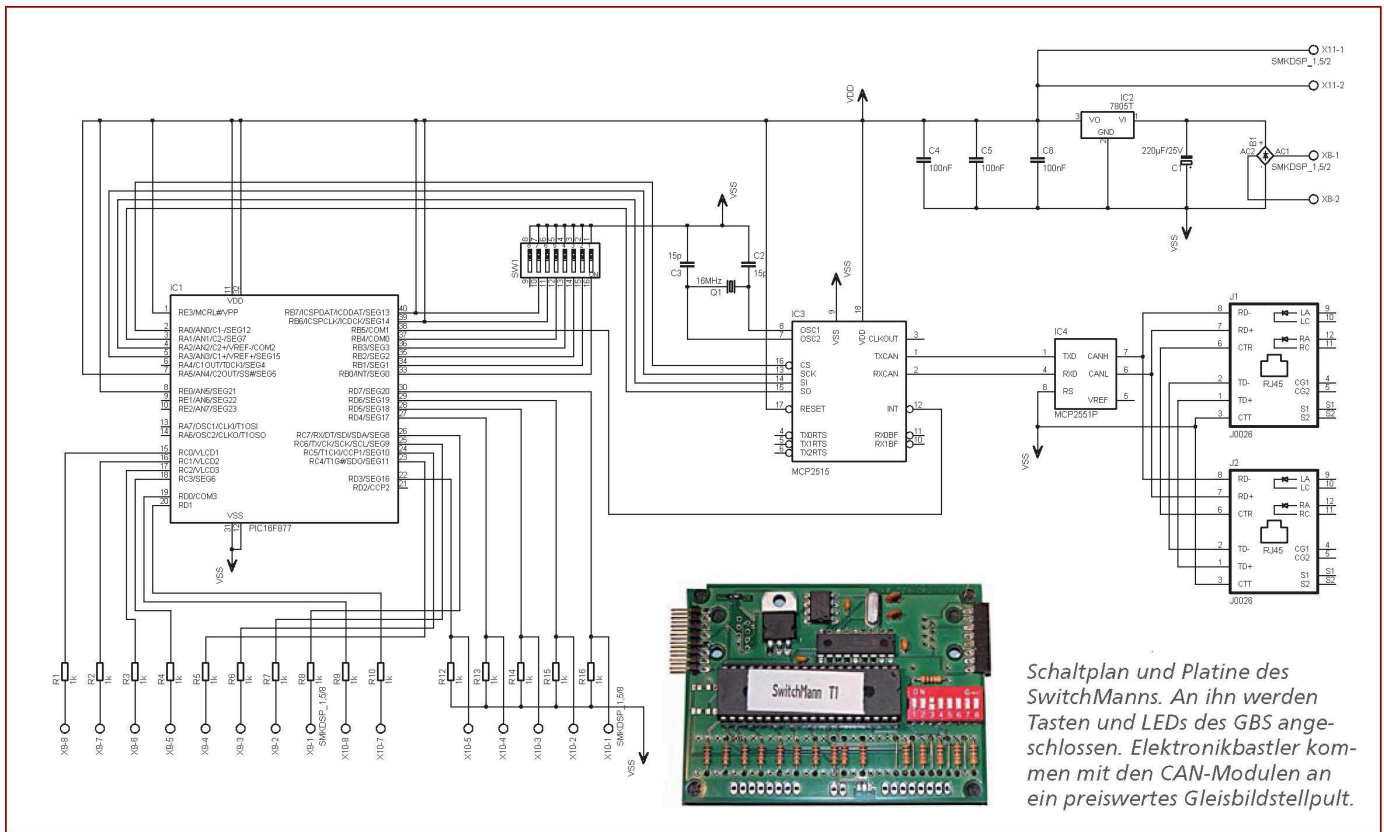
Die MS2 ist – wie zurzeit alle Digitalgeräte bei Märklin – über einen CAN-Bus mit der Gleisbox verbunden. Auf diesem Weg ist es nun möglich, dem Gleisprozessor Informationen oder Befehle zu übermitteln. Hierbei ist es sehr hilfreich, dass Märklin eine Dokumentation zu dem Kommunikationsprotokoll veröffentlicht hat:

http://medienpdb.maerklin.de/produkte/pdfs/CS2_can-protokoll_1-0.pdf

In diesem Dokument wird ausführlich beschrieben, welche Informationen dem Prozessor gesendet werden müssen und wie

Gleisbildstellpult mit Eintastenbedienung für den Märklin-CAN-Bus.





diese auszusehen haben. Liest man das Kapitel 4 „Zubehör-Befehle“, findet man die exakte Beschreibung eines Weichen-Stellbefehls in 4.1 „Zubehör Schalten“ auf Seite 21.

Nach einer genaueren Analyse des Datenverkehrs kann ich sagen, dass die dort beschriebenen Informationen auch dem Datenverkehr der MS2 mit der Gleisbox entsprechen. Es gibt hier keinen geänderten Befehlssatz. Das bedeutet, dass die beschriebenen Befehle auch für ein externes Gleisbildstellpult genutzt werden können, um den Gleissignalprozessor in der Gleisbox zu beeinflussen. Somit sind die Grundlagen für den neuen SwitchMann fixiert, auf denen übrigens das CAN-digital-Bahn-Projekt aufbaut.

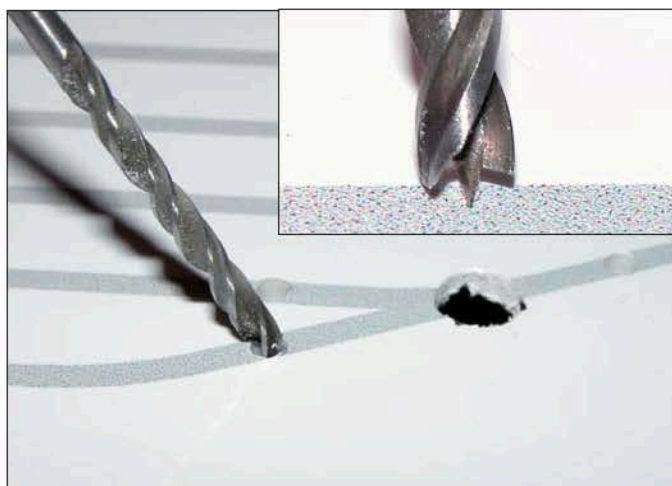
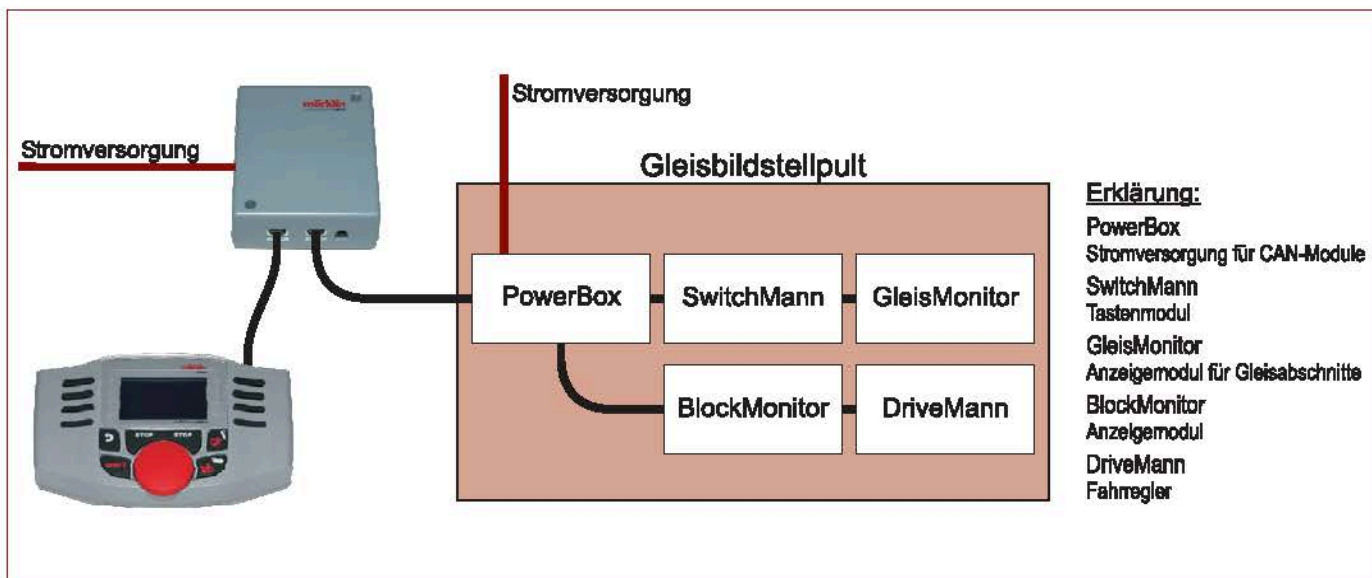
EINGABEMODUL „SWITCHMANN“

Bereits in MIBA 10/2008 stellte ich einen „SwitchMann“ für den Anschluss eines Gleisbildstellpults vor. Das damalige Modul diente als Grundlage für das neue Gerät und unterscheidet sich in einigen Punkten von der ersten Lösung. Die neuen Module benötigen zum Schalten nur einen Taster. Außerdem können

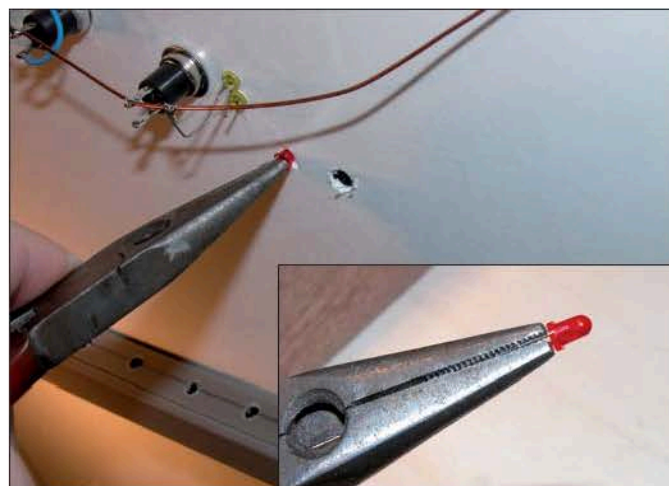
STÜCKLISTE

SWITCHMANN T1

Bezeichnung	Anzahl	Bezugsquelle	Art.-Nr.	Preis
IC1 PIC 16F917	1	beim Autor	SwitchMann T1	10,00 €
Platine	1	beim Autor	CAN-Grundplatte	8,00 €
IC2 7805	1	Reichelt	7805	0,25 €
IC3 MCP 2515	1	Reichelt	MCP 2515-I/S0	2,55 €
IC4 MCP 2551	1	Reichelt	PCA 82C251	1,20 €
Q1 Quarz 16 MHz	1	Reichelt	16,0000-HC18	0,24 €
C2/3 15 pF	2	Reichelt	Kerko 15p	0,10 €
C4/5/6 100 nF	3	Reichelt	Kerko 100n	0,21 €
R1-10 1k	10	Reichelt	1/4W 1k	1,00 €
DIP-Schalter	1	Reichelt	NT05	0,45 €
R11-16 10k	6	Reichelt	1/4W 10k	0,60 €
X9/10 Klemmleiste	2	PhoenixContact	MPT 0,5/8-2,54	3,50 €
X8/11 Klemmleiste	1	PhoenixContact	MPT 0,5/2-2,54	0,70 €
RJ-45-Buchse	2	Reichelt	MEBP 8-85	0,72 €
IC-Sockel	1	Reichelt	GS40	0,12 €
			Summe	29,64 €
als Alternative				
Fertiges SwitchMann-Modul		beim Autor	SwitchMann T1	39,00 €



Mit einem Holzbohrer lassen sich am besten die Löcher für Taster und LEDs in die mit einer Kunststoffolie kaschierte Kunststoffplatte bohren. Dabei frant die Folie nicht aus. Um auch auf der Rückseite ein akkurates Bohrloch zu bekommen, sollte man die Löcher auf einer Holzplatte als Unterlage bohren.

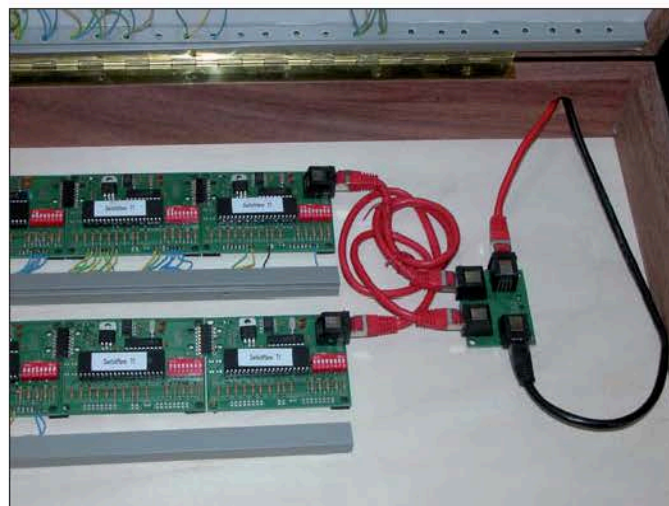


Die LEDs lassen sich sehr gut mit einer Flachzange in die Bohrungen der Kunststoffplatte pressen. Dazu wird die LED an beiden Anschlussbeinchen gepackt.

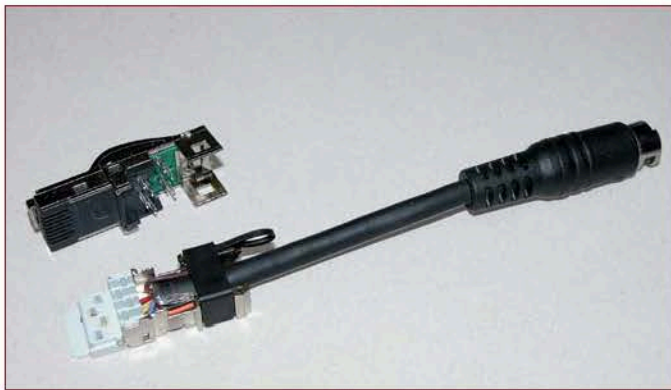
Fotos und Zeichnungen: Thorsten Mumm



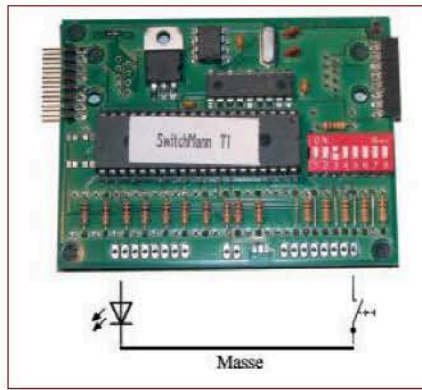
Die Kabel von den Tastern und LEDs zu den CAN-Bus-Modulen werden über Kabelkanäle aus dem Baumarkt geführt.



Über einen CAN-Bus-Verteiler werden die beiden CAN-Modul-Reihen mit der Gleisbox und der Anlage verbunden.



Als Netzwerkstecker wurde ein „feldkonfektionierbarer“ Stecker verwendet (Belegung: lila = 8, gelb = 7, rot = 4), um ein Anschlusskabel einer defekten MS1 umzukonfektionieren.



Anschluss von Taster und LED am SwitchMann T1. Die Masseleitung wird mit den entsprechenden Löt pads verbunden, die auf den Platinen immer in der Mitte der Pad-Reihe zu finden sind.

mit einer Platine bis zu fünf Magnetartikel bedient werden. Das reduziert die Zahl der benötigten Tasten für das Gleisbildstellpult auf die Hälfte, was Kosten und auch Platz spart. Da fünf Magnetartikel je Modul angesprochen werden können, ergibt sich auch eine geänderte Tabelle für den DIP-Schalter zum Adressieren der anzusprechenden Magnetartikel.

Ein weiterer Unterschied ist, dass auch die Anzeige der Weichenstellung im Gleisbildstellpult immer aktuell ist. Das gilt auch dann, wenn eine Weiche von einer anderen Bedieneinheit, wie z.B. von einer MS2, einem weiteren GBS oder einem PC (vergleiche Artikel ab Seite 20), aus geschaltet wird.

Eine weitere interessante Option ergibt sich bei Einsatz des „WeichenChef4“ (CAN-Weichendecoder, siehe MIBA 10/2010) des CAN-digital-Bahn-Projektes zum Schalten der Weichen. Dieser zeigt sogar klemmende Weichen durch ein Blinken der zwei Weichen-LEDs an. Es wird sogar die Anzeige des Gleisbildstellpults aktualisiert, wenn man eine Weiche, die an einem WeichenChef4 angeschlossen ist, von Hand verstellt. Damit beim Einschalten die LEDs keinen falschen Stellzustand anzeigen, speichert der

SwitchMann die letzte Schaltstellung der Weichen ab.

Da sich die Verbindung der Module mit Netzkabeln in einem Gleisbildstellpult nicht bewährt hat, ist es durch eine Änderung des Layouts möglich, die Platinen direkt zusammenzustecken. Das spart eine Menge Platz und Netzkabel.

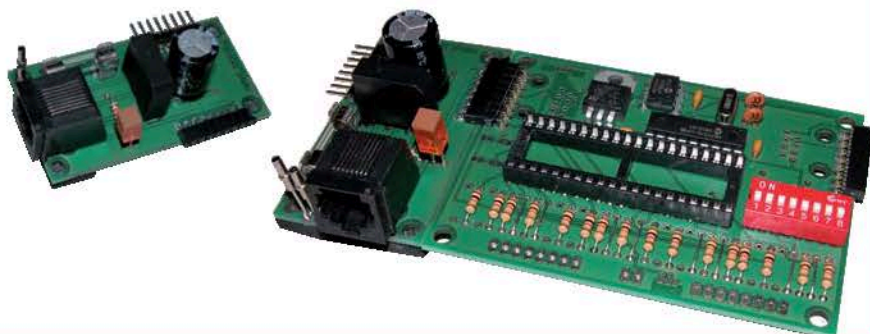
VERBINDUNG SCHAFFEN

Ein Problem bei der Anbindung des Gleisbildstellpults an den Anschluss der Gleisbox stellte deren Steckverbindung dar. Die hier verwendeten Stecker sind nur schwer zu bekommen. Es stand noch ein altes Kabel einer defekten MS1 zur Verfügung, welches dafür reaktiviert wurde. Dieses Kabel wurde auf der anderen Seite mit einem Netzwerkstecker versehen. Lediglich die rote, gelbe und lila Ader wird benötigt.

Als Netzwerkstecker wurde ein „feldkonfektionierbarer“ Stecker verwendet. Diese sind beispielsweise bei Reichelt unter der Bestellnummer RJ45 FC6IP20 erhältlich – allerdings nicht ganz günstig. Dafür sind sie leicht und schnell montiert und das ohne

DIE POWER-BOX

Die PowerBox dient der Spannungsversorgung der Eingabemodule wie SwitchMann sowie von Schalt- und Anzeigemodule in einem Gleisbildstellpult. Die zu versorgenden Module werden über die seitlichen Steckverbindungen angeschlossen, über die die Energieversorgung erfolgt und der CAN-Bus für den Datenaustausch eingebunden wird. Der Netzwerkanschluss dient ausschließlich der Verbindung zum CAN-Bus. Damit erfolgt eine Trennung der Module von der restlichen Energieversorgung. Die Stromversorgung erfolgt über zwei kleine Löt pads links neben dem RJ45-Stecker. Die Versorgungsspannung kann zwischen 7 und 12 V liegen, egal ob es sich um Gleich- oder Wechselspannung handelt. Eine LED dient zur Kontrolle. Wichtiger Hinweis: Eine PowerBox sollte maximal mit 1 A Strom belastet werden. Dementsprechend ist auch die Sicherung des Moduls dimensioniert.



LINKS

Märklin-CAN-Bus:
http://medienpdb.maerklin.de/produkte/pdfs/CS2_can-protokoll_1-0.pdf

SwitchMann
Download von Schaltplänen,
Platinenlayouts, Bestückungsplänen:
www.dimo.vgbahn.de/2010Heft1/GBSgoesMS2
E-Mail: w-keyboard@gmx.de

HINWEIS

Wer die Module des CAN-digital-Bahn-Projektes im Betrieb sehen möchte, der sei am 4. Dezember 2010 beim Winter-Tag der offenen Tür der Firma Brima Modellanlagenbau, Albert-Einstein-Str. 7, D-55435 in Gau-Algesheim eingeladen.

<http://www.modellanlagenbau.de/messen.htm>

Werkzeug an fast jedem Kabel. Die Belegung: lila=8, gelb=7, rot = 4. Alternativ kann man auch eine neue Buchse einbauen, wie es Stefan Krauß mit seiner Interface-Erweiterung ab Seite 20 gemacht hat. Statt der Sub-D-Steckverbindung kann man auch eine DIN-Buchse einbauen.

Um die Gleisbox elektrisch nicht unnötig zu belasten, werden die GBS-Module mit der PowerBox verbunden. Dieses Modul braucht nur seitlich an die „SwitchMänner“ angesteckt zu werden und versorgt sie mit der erforderlichen elektrischen Leistung. Die Verbindung zum CAN-Bus wird über ein Netzkabel hergestellt.

WIE BAUT MAN NUN EIN GBS?

Meine Gleisbildstellpulte habe ich bis jetzt aus Holz gebaut, während die Bedienplatte bisher aus Kunststoff bestand. Den Gleisplan habe ich mit Wintrack gezeichnet und als PDF-Datei exportiert. Diese Datei ließ ich in einer Druckerei in der gewünschten Größe auf eine selbstklebende und wischfeste Folie drucken und klebte diese anschließend auf die Kunststoffplatte.

Bei der Kunststoffplatte hat sich das Bohren der Löcher für die Tasten und LEDs mit einem Holzbohrer bewährt, da man mit ihm erst vorsichtig durch die Folie schneidet, bevor der Bohrer in den Kunststoff greift. Dazu lässt man die Bohrmaschine langsam rückwärts laufen. So wird die Folie nicht beschädigt, das Loch jedoch sauber ausgeschnitten. Der Bohrer schneidet dann von außen nach innen erst die Folie und bohrt dann das Loch.

Für die Taster wurde ein 7-mm- und für die LEDs ein 3-mm-Bohrer verwendet. Die 3-mm-LEDs halten ohne Klebstoff gut in den gleich großen Löchern. Sie werden in eine Kombizange eingespannt und in die gebohrten Löcher von der Rückseite bis zum Anschlag eingedrückt.

Sind alle Löcher gebohrt und die Bauteile montiert, kann mit der Verdrahtung begonnen werden. Dabei beginne ich immer mit der für alle Verbraucher benötigten Masse und verbinde dabei zunächst all diese Punkte. Danach folgen die Verbindungen der LEDs und Tasten zu den Anschlüssen der Module. Diese Arbeit geht recht zügig von der Hand und so ist das Gleisbildstellpult in einer überschaubaren Zeit fertig. Damit das Pult etwas aufgeräumter wirkt, habe ich die Kabel in kleinen Kabelkanälen verlegt. Um zusammen mit der Gleisbox auch größere Anlagen bedienen zu können, gibt es noch den ModulBooster des CAN-digital-Bahn-Projektes. Er wird über den Systembus angeschlossen. Der Systembus besteht aus dem RJ-45-Netzkabel mit dem CAN-Bus und dem zusätzlichen Gleissignal für die Ansteuerung des Modulboosters.

HEITERE AUSSICHTEN

Da die CAN-Schnittstelle der GleisBox identisch ist mit der der Central Station 2, wird im Rahmen des CAN-digital-Bahn-Projektes noch weiteres Zubehör zur MS2 und der Gleisbox entstehen. Eine Rückmeldung ist gleichfalls realisierbar, um Gleisbesetztzustände im GBS anzeigen zu können. Benötigt werden die Module von Gleisreporter und GleisMonitore. Für die Anbindung eines Computers gibt es noch die CC-Schnitte, ein kleines und einfaches Computerinterface, das eine interessante Erweiterung für die Gleisbox ist. Dazu jedoch später mehr. *Thorsten Mumm/gp*



RAILCOMMANDER: ZEITGEMÄSSE MODELLBAHNSTEUERUNG

DRAHTLOS AUF DRAHT

Die heutigen Technologien zur Datenübertragung bieten interessante und komfortable Möglichkeiten für eine zeitgemäße Modellbahnsteuerung. Das sich bietende Potenzial nutzte der Schweizer Erich R. Iten und entwickelte mit dem RailCommander ein komplett neues System.

Frei von alten Zwängen der Kompatibilität mit technisch nicht mehr zeitgemäßen Komponenten setzt er auf moderne Drahtlos-Technologie und nutzt den Computer als zentrales Werkzeug zum Einrichten der Steuerung und zum Betrieb der Modelleisenbahn. Der RailCommander lässt sich aufgrund seiner Technologie parallel zu bestehenden Digitalsystemen einsetzen.

Das System RailCommander nutzt die 2,4-GHz-WLAN-Technik mit ihren winzigen Funkmodulen, die auch eine hohe Datenübertragungsrate von 250 KBit/s bietet. Damit ist eine schnelle Übertragung von Meldungen und Steuerbefehlen gewährleistet, um auch komplexe Modellbahnanlagen steuern zu können.

Und damit alles sicher und störungsfrei funktioniert, findet der Datentransfer zwischen den Komponenten mit einer 64-Bit-

Verschlüsselung statt. Und weil Sicherheit groß geschrieben wird, werden Steuerbefehle vom Empfänger quittiert. Sollte keine Quittierung erfolgen, wird der Steuerbefehl nochmals gesendet. Und für den Fall, dass eine Funkstrecke ausfällt, erfolgt eine Meldung.

Bei den bekannten Digitalsteuerungen erfolgt die Steuerung (Datenübertragung) kabelgebunden z.B. über LocoNet, CAN-, XPressNet- oder Selectrix-Bus. Für die Rückmeldungen stehen andere Bussysteme wie s88- oder RS-Bus zur Verfügung. Beim RailCommander läuft alles über eine bidirektionale Funkverbindung.

Die Drahtlostechnik mit ihrem hohen Sicherheitsstandard übt gewisse Reize aus, dieses System für eine Modellbahnsteuerung zu favorisieren. So stellt sich die Frage, welche Komponenten dafür erforderlich sind. Grundvoraussetzung ist ein

moderner PC (Laptop, Tablett-PC usw.) mit USB-Schnittstellen als multifunktionales Werkzeug zum Steuern und Verwalten. Erforderlich ist noch die Software „railX“. Desweiteren ist der als USB-Stick ausgeführte „Koordinator“ erforderlich, der die Funkstrecken zu den stationären wie auch mobilen Decodern und Rückmeldern aufbaut.



Der Koordinator in Form eines USB-Sticks stellt die Verbindung zwischen der railX-Software und den RailCommander-Modulen her.

FAHREN, MELDEN, SCHALTEN

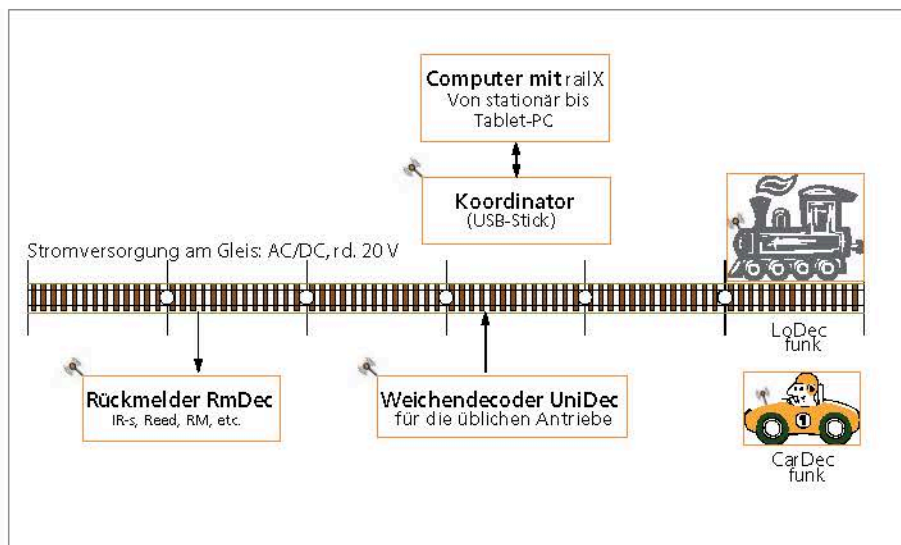
Nun gibt es mehrere Möglichkeiten, das System zu nutzen. Für den Fahrbetrieb werden statt der konventionellen DCC- und sonstigen Digitaldecoder solche mit einem integrierten Funkmodul benötigt. Weil die Decoder vorerst ohne Schnittstellenstecker geliefert werden, empfiehlt es sich, selbst passende Stecker anzulöten. Der Fahrstrom kann über irgend ein Netzteil, einen konventionellen Trafo oder eine Digitalsteuerung eingespeist werden. Wichtig ist, dass die Spannung zwischen 16 und 22 Volt liegt. Damit entfallen die bei Digitalsteuerungen üblichen Fahrstrombooster; das schont das Hobbybudget.

Ist eine Lok aufgegleist, meldet sich diese automatisch in der Software railX an und ist sofort betriebsbereit. Sollte die Lok mal stromlos stehen bleiben, wird der fehlende Funkkontakt sofort über die Software gemeldet. Das System stellt übrigens mehr steuerbare Lokomotiven zur Verfügung, als selbst auf großen Modellbahnanlagen fahren können.

Über die bidirektionale Funkverbindung lassen sich Loks ähnlich in ihren Eigenschaften einstellen wie bei der CV-Programmierung. Das ganze funktioniert systembedingt ohne Programmiergleis.

Zum Schalten und Melden stehen bereits einige Module zur Verfügung. Mit ihnen können Weichen, Signale und sonstiges Zubehör geschaltet werden. An die Rückmeldedecoder können IR-Sensoren und Besetztmelder sowie über Erweiterungen auch Reflexlichtschranken angeschlossen werden.

Mit Anschluss an eine Stromversorgung melden sich auch diese Komponenten automatisch auf Basis ihrer eigenen voneinander abweichenden ID-Nummern in der Software railX an. Danach können sie dort für ihre Aufgaben konfiguriert und in die Modellbahnsteuerung integriert werden.



Trotz der Drahtlos-Technologie sind Verkabelungsarbeiten fällig. So müssen die Zubehördecoder und Rückmelder zur Stromversorgung mit einer digitalen Ringleitung, den Schienen oder einer eigenen Versorgungsleitung verbunden werden.

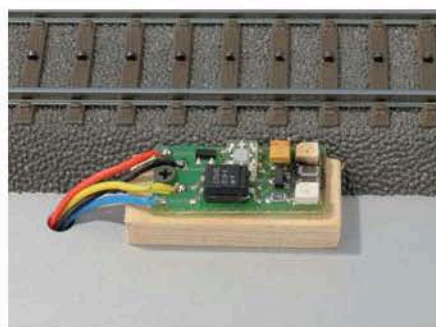
Schrittweiser Umstieg bzw. Ausbau

Da die Kommunikation drahtlos erfolgt, kann man parallel zu einem bestehenden System Lokomotiven nach und nach umrüsten. Gleiches gilt für das Schalten und Melden. Man kann zuerst den Fahrbetrieb oder das Schalten und Melden umorganisieren und nutzt das bestehende System

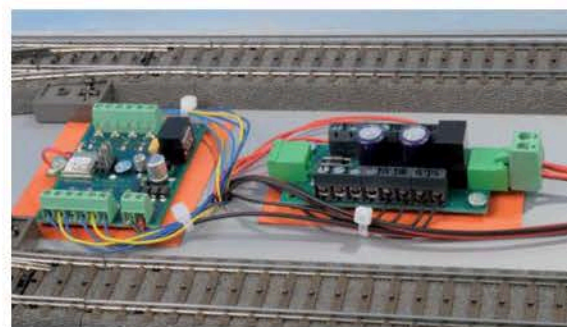
weiter bis zur vollständigen Umstellung. Die Verbindung zwischen bestehendem Digitalsystem und railX erfolgt konventionell über ein Interface des verwendeten Digitalsystems. Auch lässt sich mit einem speziellen Decoder Autos des Faller Car System in die Steuerung einbeziehen.

Fazit: Wer den Computer als Werkzeug nutzt, findet im RailCommander eine zeitgemäße Steuerung, losgelöst von bisherigen Digitalstandards wie DCC, MM usw. Zudem bietet das Konzept eine Menge Potenzial für interessante Features.

Gerhard Peter



Zur Gleisüberwachung werden vor allem für den Schattenbahnhofs Bereich Reflexlichtschranken eingesetzt.



Weichendecoder mit Funkmodul für elektromagnetische Antriebe. Über Zusatzmodule sind auch motorische Weichenantriebe und Servos nutzbar. Nebenan eine Stromversorgungseinheit für die stationären Module.

RAILCOMMANDER KOMPONENTEN		
Koordinator	Art.-Nr. P2-102-00	EUR 385,71
Sniffer	Art.-Nr. P2-102-01	EUR 242,86
Lokdecoder „LoDec1“ für H0	Art.-Nr. P2-104-01	EUR 70,71
Schaltdecoder „UniDec8H“	Art.-Nr. P2-102-10	EUR 77,86
Rückmelder „RmDec8“	Art.-Nr. P2-103-01	EUR 77,86
Software „railX“ (Freischaltung mit Lizenz)	Art.-Nr. P2-100-01	EUR 225,00

ANBIETER

Rail4You | Erich R. Iten

Postfach 20 | CH-5325 Leibstad
www.rail4you.ch



Den französischen „Picasso“-Triebwagen hat sicher jeder Eisenbahn-Interessierte schon einmal gesehen – und sei es nur in einem älteren französischen Spielfilm.

Bluetooth-Steuerung

BELGISCH-FRANZÖSISCHER BLAUZAHN

Mit dem über die Grenzen Frankreichs hinaus bekannten Picasso-Triebwagen hat Mistral sich ein attraktives Vorbild für die erste Realisierung seiner Modell-Ideen ausgesucht. Das Projekt war anspruchsvoll: Modellbau auf höchstem Niveau, Maßstäblichkeit, universelle Einsetzbarkeit – und das ganze bei einem moderaten Preis.

Nicht nur äußerlich und konstruktiv ist das Modell gelungen, der eigentliche Clou verbirgt sich im Dach: Eine große Platine trägt die gesamte Fahrzeugelektronik. Bestechend die Lösung für die Beleuchtung: Die Fahrgasträume werden durch auf dem Kopf stehend montierte und durch jeweils ein Loch in der Platine hindurchscheinende warmweiße SMD-LEDs illuminiert; das Front- und das Hecklicht bilden je Fahrzeugende zwei rote und zwei warmweiße 0603-LEDs, die auf flexiblen

Leiterplatten aufgelötet sind. Das LED-Ende dieser Leiterplatten ist so geformt, dass die LEDs im Fahrzeuginneren direkt hinter die Lampen geschoben werden können. Auf der anderen Seite der Flex-PCB verbinden feinste Steckverbinder mit einem Rastermaß von nur 0,5 mm diese mit der Hauptplatine. Auch ein relativ großer Lautsprecher fand seinen Platz im Dach des „Picasso“ und sorgt für eine

Traditionell tut sich die etablierte Modellbahnindustrie recht schwer damit, moderne technologische Entwicklungen für ihre Produkte zu adaptieren. Zwar starten Roco, Märklin und Co. immer wieder Versuche in diese Richtung, aber die wirklichen Schrittmacher sind innovative Newcomer. Ein Beispiel ist die Firma Mistral, die die Energieversorgung der Modellbahnfahrzeuge völlig neu durchdacht hat und modernste Kommunikationstechniken zur Steuerung einsetzt.

hervorragende direkt vom Vorbild aufgenommene Soundkulisse.

Gesteuert wird das Fahrzeug entweder per DCC oder aber per Bluetooth. Der Hersteller Mistral hat einen Vertrag mit dem Handy-Hersteller Nokia geschlossen und eine spezielle Bluetooth-Applikation für Nokias N-Gage QD entwickelt. Dieses Gerät ist in Deutschland recht wenig verbreitet, bietet sich aber aufgrund seiner

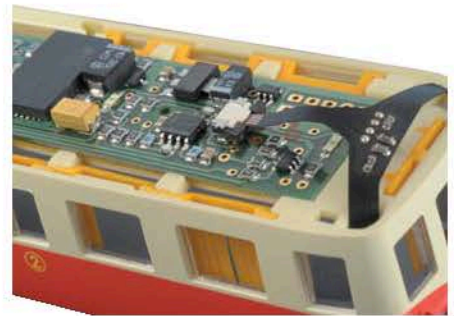


speziellen Auslegung für Handy-Spiele zur Nutzung als Steuergerät direkt an. Letztlich ist das Gerät eine kleine Spielkonsole, die auch Onlinespiele abwickeln kann und mit der es sich zusätzlich telefonieren lässt. In der Praxis erweist sich das N-Gage als recht praktisch: Man hält es in der einen Hand, mit der anderen steuert man – oder man hält es mit beiden Händen und steuert mit den Daumen.

Interessant für den Anwender ist, dass der „Picasso“ auf nahezu jeder Anlage laufen kann. Er braucht nur Strom. Egal welcher Art die Spannung am Gleis ist – anlaog oder digital, Gleich- oder Wechselspannung – die Fahrzeugelektronik kommt damit klar. Und wer auf Märklin-Gleisen fährt, klipst einfach einen Mittelleiter unter eines der Drehgestelle und die Elektronik sorgt für dafür, dass der Strom durch die richtigen Bahnen fließt.

Mit der CC 65000 hat Mistral auch eine schwere Diesellok nach französischem Vorbild im Programm, die über vergleichbare Features wie der „Picasso“ verfügt.

An den Kopfenden der dicht bestückten Fahrzeugplatine sind die Flexplatinen für die Front- und Heckbeleuchtung angeschlossen. Der große schwarze Block links im Bild ist das Bluetooth-Modul.



Wünschen wir dem Hersteller ein glückliches Händchen bei der Auswahl seines ersten Modells für den deutschen Markt – eine V200 wäre sicher keine schlechte Wahl!

Tobias Pütz

ANBIETER

MISTRAL Train Models
16, rue de Suisse
1060 - Bruxelles
Belgique
www.mistraltrainmodels.be



Das Nokia-N-Gage ist eine kleine Spielkonsole, mit der man auch telefonieren kann. Als Steuergerät für die Modellbahn liegt es gut in der Hand und zeigt alle nötigen Informationen an.



Eine Lokomotive, die nicht gescheit fährt, erzeugt statt Entspannung beim Modellbahnbetrieb eine Menge Verdruss. Und wenn dann noch der Motor abraucht, wird es Zeit für ein sinnvolles Tuning. Gerhard Peter hat seine Arnold-74er flottgemacht, sprich mit Glockenankermotor und Minidecoder aufgerüstet.

Komfortabel auf leisen Sohlen: Der richtige Decoder für Arnolds 74er

MIT „GLOCKE“ UND DECODER

Ursprünglich sollte die BR 74 von Arnold auf meiner PC-gesteuerten Anlage Dienst tun. Jedoch stieß die Maschine bereits vor dem geplanten Decodereinbau beißende Rauchwölkchen aus. Zudem war an einen Original-Ersatzmotor nicht zu denken. So wanderte die Lok vor ein paar Jahren mangels Ersatzteilbeschaffung wieder in ihr Kästchen.

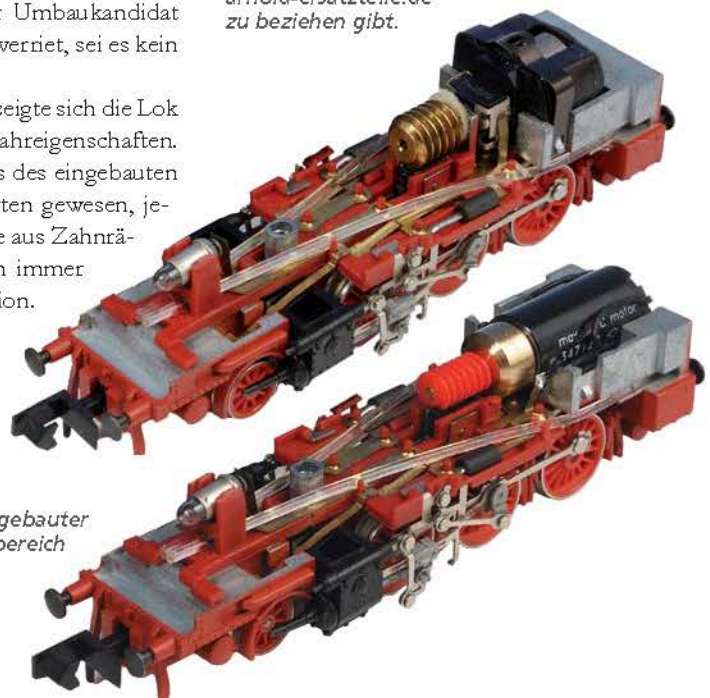
EIN GESCHEITER MOTOR MUSS REIN

Die z-gestellte Lok ging mir über die Jahre nicht aus dem Sinn. Also beschloss ich, die Lok doch wieder zu reaktivieren. Und das gleich mit Lokdecoder und zeitgemäßer LED-Lokbeleuchtung. Statt des kleinen Arnold-Motors sollte ein kleiner Glockenankermotor für geschmeidige Fortbewegung sorgen. Der

Antriebsspezialist sb Modellbau aus Olching war meine erste Wahl. Auch wenn die 74er ein schwieriger Umbaukandidat sei, wie Pierre Bussjäger verriet, sei es kein Problem.

Nach erfolgtem Umbau zeigte sich die Lok mit geschmeidigen Fahreigenschaften. Diese waren zwar seitens des eingebauten Maxon-Motors zu erwarten gewesen, jedoch ist die Antriebskette aus Zahnradern und Kuppelstangen immer eine kritische Konstellation. Denn die Kurbelzapfen der Kuppelräder müs-

Lok mit Original-Motor, den es über www.arnold-ersatzteile.de zu beziehen gibt.



Ein von sb-Modellbau eingebauter Maxon-Motor. Im Tenderbereich sind Ausfräsungen erforderlich, um den „langen“ Motor unterzubringen.

sen untereinander exakt passen, wenn die Kraftübertragung vom Motor her parallel über eine Zahnradkette auf alle Kuppelradsätze erfolgt. Die Folge ist ein ruckeliges sowie taumelndes Fahrverhalten.

EIN MINIDECODER FÜR DIE PREUSSIN

Der nächste Schritt galt der Suche nach einem kleinen Lokdecoder. Dank des kleinen Glockenankermotors wäre oberhalb des Motors ausreichend Platz, um aus der Fülle an Minidecodern den „richtigen“ herausuchen zu können. Jedoch sollte der Führerhausdurchblick gewahrt bleiben.

Außerdem spielte neben einem weichen und geschmeidigen Fahrverhalten auch die Lastregelung eine wichtige Rolle. Beim Vergleich einer V 60 von Fleischmann-Piccolo im „MIBA-EXTRA Modellbahn digital 9“ konnte mit einer sehr guten Lastregelung, die wie eine Antischlupfregelung beim Auto funktioniert, eine erhebliche Steigerung der Zugkraft nachgewiesen werden.

Nun zog die BR 74 von Arnold, ausgerüstet mit zwei Haftreifen, bereits knapp über

70 Achsen im Gleichstrombetrieb. Das war bei weitem mehr, als das Vorbild jemals hätte ziehen können. So hatte der Zugkrafttest eher einen akademischen Charakter. Für den gedachten Einsatz auf einer Nebenstrecke erschien das Fahrverhalten als Qualitätskriterium viel wichtiger. Sanftes Anfahren und ruckfreies Beschleunigen – ohne erkennbaren Geschwindigkeitssprung zwischen den Fahrstufen – sollte die Entscheidung beeinflussen.

DCX75SX VON CT-ELEKTRONIK

Der kleinste Decoder wurde als erster in die Testrunde geschickt. Als DCX75SX unterstützt er das Selectrix-Format. Bereits nach den ersten Runden auf dem Testoval zeigte der Decoder eine übermäßige Erhitzung. Ein zweites angefordertes Testexemplar wurde weniger heiß, war jedoch diesbezüglich für den Einbau auch ungeeignet.

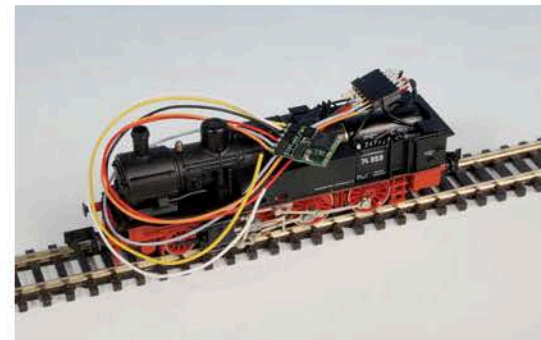
Auch das Fahrverhalten erfüllte, gemessen am Test der V 60 von Fleischmann-Piccolo, nicht die Erwartungen. Erkennbares Beschleunigen bzw. Bremsen beim Wech-

MESSWERTE BR 74 (REMOTORISIERT)

Gewicht Lok:	55 g
Haftreifen:	2
Messergebnisse Zugkraft (Achsen)	
Ebene:	72 (abhängig vom Rollwiderstand)
Geschwindigkeiten (Lokleerfahrt)	
V_{\max} :	152 km/h bei 12,0 V
V_{Vorbild} :	80 km/h bei 6,5 V
V_{\min} :	< 0,1 km/h bei 1,1 V
Stromaufnahme (inkl. Beleuchtung)	
Lokleerfahrt (12 V):	11 mA
bei max. Zugkraft:	12 mA
Auslauf aus V_{Vorbild} :	ca. 15 mm
Auslauf aus V_{\max} :	ca. 45 mm
Lichtaustritt (LED):	ab ca. 45 km/h bei 6,0 V
Schwungmasse (mm):1 ($\varnothing \times L$: 9 x 4,2/4 x 3,8)	
Schnittstelle:	keine
NEM-Normschacht:	keiner
Umbau:	sb Modellbau Ilzweg 4, D-82140 Olching www.sb-modellbau.com
UvP des Umbausatzes:	€ 68,70
UvP des Umbaus (ohne Lok):	€ 60,00

MESSWERTE BR 74 (REMOTORISIERT UND DIGITALISIERT)

				
Abbildungen 1:1				
Decoder:	DCX75SX	N45	Silver mini+	SLX831
Datenformat:	Selectrix	DCC	DCC	Selectrix
Abmessungen (mm):	11,9 x 7,4 x 1,7	11,7 x 8,9 x 2,4	10,6 x 7,5 x 2,6	13 x 6,8 x 1,8
Messergebnisse Zugkraft (Achsen) in der Ebene (abhängig vom Rollwiderstand):	102	110	96	100
Geschwindigkeiten (Lokleerfahrt)				
V_{\max} (Werkeinstellung):	150 km/h bei FS 31/31	150 km/h bei FS 28/28	260 km/h bei FS 28/28	82 km/h bei FS 31/31
V_{Vorbild} (Lokleerfahrt):	82,5 km/h bei FS 31/31	80,8 km/h bei FS 28/28	80 km/h bei FS 28/28	82 km/h bei FS 31/31
V_{Vorbild} (Lastfahrt, s.o.):	75,2 km/h bei FS 31/31	74,4 km/h bei FS 28/28	71,6 km/h bei FS 28/28	70,4 km/h bei FS 31/31
V_{\min} :	ca. 0,6 km/h bei FS 1/31	ca. 4 km/h bei FS 1/28	ca. 3 km/h bei FS 1/28	< 2 km/h bei FS 1/31
Einstellung für V_{\max} :	bei Wert 1 für V_{\max}	bei Wert 132 in CV5	bei Wert 151 in CV5	Werkeinstellung für V_{\max}
Stromaufnahme (ohne Beleuchtung):				
Lokleerfahrt/max. Zugleistung:	10/16 mA	10/16 mA	10/16 mA	10/16 mA
Auslauf aus V_{Vorbild} :	ca. 21 mm	ca. 25 mm	ca. 22 mm	ca. 24 mm
Stirnlampen:				
Fahrtrichtungsabhängig:	schaltbar	schaltbar	schaltbar	schaltbar
Rangierlicht (beidseitig):	–	schaltbar	schaltbar	–
Decoder-Hersteller:	CT-Elektronik	Kühn-Digital	Lenz Elektronik	Rautenhaus digital
Art.-Nr.:	DCX75SX	82310	10310-01	SLX831
UvP der Lokdecoder (Kabelanschluss):	€ 32,–	€ 28,90	€ 37,50	€ 39,90
Erhältlich:	direkt	Fachhandel	Fachhandel	Fachhandel und direkt



Für die Testfahrten wurden die Decoder über eine provisorische Schnittstelle mit der Lok verbunden.



Mit dem installierten Lokdecoder N45 von Kühn lässt sich die Tenderlok der Baureihe 74 sehr feinfühlig fahren. So macht das Rangieren und gemächliche Anfahren Spaß.

sel zur nächsten Fahrstufe entsprach nicht den Vorstellungen von geschmeidigem Fahrverhalten. Auch der „Sprung“ aus dem Stand auf die kleinste Geschwindigkeit gefiel nicht so recht.

Die Zugkrafterhöhung fällt übrigens mit allen Probanden in der 74er nicht so krass aus wie im Test der V 60. Bei knapp über 100 Achsen ist das Ende erreicht und die Lok fährt dicht an der Reibungsgrenze.

N45 VON KÜHN

Während der Testphase erreichte uns der neue N45 von Kühn, der aufgrund seiner geringen Abmessungen gleichfalls ein interessanter Aspirant ist. Nach dem Anlöten eines sechspoligen Steckers ging es sofort in die erste Testrunde. Bei geringer Geräuschentwicklung durch die Motoransteuerung (16 kHz in der Standardeinstellung) setzte sich die Lok langsam in Bewegung. Auch die Geschwindigkeitsänderung zwischen den Fahrstufen erfolgte angenehm „geschmeidig“.

Die Höchstgeschwindigkeit bei Fahrstufe 28 entsprach dem Wert im Analogbetrieb bei 12 Volt Gleichspannung. Mit einem Wert von 132 in der CV5 fuhr die Lok knapp über 80 km/h. Die Minimalgeschwindigkeit ließ sich mit der CV2 und dem Eintrag des kleinsten Werts reduzieren.

Beim Zugkrafttest stellten sich erst bei 110 Achsen erste Schleuderneigungen ein. Mit dieser Last erreichte die Tenderlok in der Fahrstufen 28 immerhin noch gut 74 km/h.

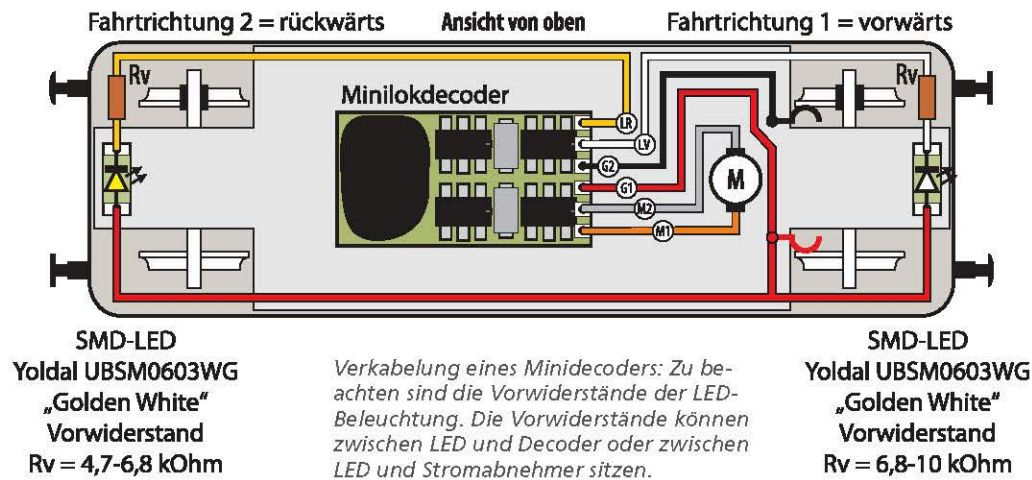
SILVER MINI+ VON LENZ

Der kleine Silver-Decoder von Lenz zeigte sich bereits in der Standardeinstellung von seiner guten Seite. Mit ihm ließ sich die Preußin weich anfahren und schlich dann mit gut 3 km/h übers Gleis. Auch der Geschwindigkeitswechsel zwischen den Fahrstufen erfolgte mit weichem Übergang. Beim Erreichen der Fahrstufe 28 kam ein wenig Hektik auf. Wie von einer Tarantel

gestochen stob die 74er mit einem Affenzahn los und erreichte satte 250 km/h. Hintergrund dieses Verhaltens war das vollkommene Durchsteuern des Motorausgangs bei einer Ausgangsspannung von etwa 16 Volt. Nach Reduzierung des Wertes für die Höchstgeschwindigkeit in der CV5 von 255 auf 150 fuhr die Tenderlok etwa 83 km/h. Beim nächstkleineren Wert lag sie bei etwa 78 km/h. Zusammen mit dem Silver erreichte die 1°C-gekuppelte Lok knapp die Grenze von 100 Achsen. Das Verhalten der Lok an der Lastgrenze glich dem des DCX75. Mit leichtem Schlupf zog die Lok ihren Zug.

SLX831 VON RAUTENHAUS

Problemlos wie der Silver von Lenz zeigte sich auch der SLX831 von Rautenhaus. Den zumeist vollkommen überhöhten Fahrgeschwindigkeiten der N-Lokomotiven wird Rautenhaus mit einem geringer eingestellten Wert für die



Höchstgeschwindigkeit gerecht. Zufällig entsprach der Wert dem für eine umgerechnete V_{max} von 80 km/h der kleinen Tenderlok.

Auch wenn im Selectrix-Format zum Steuern der Loks nach wie vor 31 Fahrstufen genutzt werden, so erfolgt intern die Regelung über 128 Fahrstufen. Neben dem weichen Anfahren überzeugte

der Decoder dann auch mit weichen Geschwindigkeitsänderungen beim Wechseln der Fahrstufen.

Die einstige Vorreiterstellung der Lokdecoder aus dem Entwicklungslabor von Doehler & Haass in Sachen Motorregelung ist aufgezehrt. So reihte sich der SLX831 beim Zugkrafttest zwischen dem DCX75 und dem Silver mini+ ein.

AM ENDE DER LEISTUNG

Mit der maximalen Anhängelast sollte noch zum Abschluss ein kleiner Test erfolgen. Die Minidecoder waren so eingestellt, dass die Lok bei der höchsten Fahrstufe knapp über 80 km/h erreichte. Nun stellte sich die Frage, welche Geschwindigkeit wohl bei voller Anhängelast erzielt würde?

Trotz Regelung erreichte die BR 74 mit keinem der Lokdecoder die eingestellte V_{max} . Das Ergebnis ist jedoch nicht negativ zu bewerten, da auch die Loks des Vorbilds mit voller Anhängelast nicht mehr die Höchstgeschwindigkeit erreichen.

Dem Ergebnis ist erst dann Rechnung zu tragen, wenn per Computer und Steuerungssoftware gefahren wird. Bei einer eigenschaftsbasierenden Steuerung wie M.E.S. oder TrainController, die Gleislänge und Geschwindigkeit bei den einzelnen Fahrstufen einbezieht, ist dann auch die Anhängelast zu berücksichtigen. Mit ei-

nem schweren Zug am Haken verändert sich durch die geringere Höchstgeschwindigkeit der Bremsweg und damit auch der errechnete Haltepunkt z.B. vor Signalen.

DIE QUAL DER WAHL?

Hinsichtlich der technischen Eigenschaften liegen die Decoder dicht bei einander. Wegen der enormen Erhitzung schied der DCX75 von CT-Elektronik aus. Sowohl der Silver mini+ von Lenz wie auch der N45 von Kühn sind ein wenig kleiner als

der SLX831 und lassen sich damit besser unter dem Dach des Führerhauses unterbringen. Der N45 ist für die umgebaute 74er einen Tick besser als der Silver mini+. Daher fiel in diesem Fall die Wahl auf den Kühn-Decoder.

Fazit Mit einem gewissen Aufwand wird die BR 74 von Arnold zu einer betriebssicheren Lokomotive, mit der Fahren nicht nur im manuellen Betrieb Spaß macht. Auch im PC-gestützten Betrieb überzeugt die kleine Tenderlok. Und das fahrtrichtungsabhängig schaltbare Loklicht rundet den technischen Umbau ab.

gp

DER DECODER UNTERM DACH, JUCHHE

Der Einbau des Decoders in den Führerstand sollte den Durchblick nicht beeinträchtigen; daher der Einbauort unter dem Dach. Das setzt aber voraus, dass die „dicken“ bunten Kabel durch lackisolierte Kupferdrähte ersetzt werden. Die Anschlussdrähte werden später möglichst unsichtbar im Bereich der Tenderrückwand zum Decoder geführt.

Für die Lötarbeiten an den winzigen Löt pads ist ein Löt kolben mit sehr feiner Spitze besonders empfehlenswert. Zudem sind die Enden der Kupferlackdrähte zu verzinnen und damit die Lackisolation „abzubrennen“. Dazu sollte das heiße Löt zinn auf der Kolbenspitze das Drahtende mehrere Sekunden umschließen. Zum Ablöten der hochflexiblen Litzen werden diese nur kurz mit der Löt kolbenspitze erhitzt und dann entfernt. Dabei sollte man darauf achten, dass das Löt zinn des Löt pads keine Verbindung zu benachbarten Löt pads herstellt.

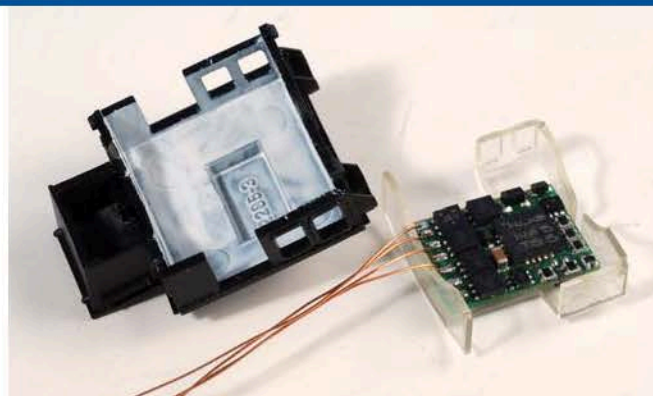
Das Anlöten geht dann recht problemlos. Das Drahtende wird auf das Löt pad gelegt und mit der Löt spitze beides kurz erhitzt. Da reicht eine Berührung von einer knappen Sekunde aus. Wer keine Übung hat, sollte besser zuerst auf einer Lochrasterplatine üben. Eine Kontrolle der Löt stellen mit der Lupe dient dem Ausschluss von unfreiwilligen Lötbrücken zwischen den Anschluss pads.

Die Kupferlackdrähte werden nach dem Anlöten an den Decoder abgewinkelt, da der Decoder sonst nicht zwischen die Verglasung der Stirn- und Heckfenster passt. Das Bild gibt Aufschluss über die ungefähre Führung der Drähte.

Halten die passend gebogenen Kupferlackdrähte den Decoder in der vorgesehenen Position, ist vor dem Aufsetzen des Daches noch ein Funktionstest ratsam. Das Gehäuse darf dabei bereits mit der im Dampfdom angeordneten Schraube befestigt sein.

Vor dem Aufsetzen des Führerhausdachs habe ich dessen Rastnasen noch etwas flacher gefeilt und die hintere Kante etwas entschärft. So lässt es sich relativ leicht abnehmen und hält trotzdem sicher auf der Lok.

Das Dach lässt sich erstaunlich leicht über den Decoder stülpen und auf das Gehäuse aufrasten. Mit einer Pinzette wird der Decoder noch in den Dachbereich gedrückt, um den Durchblick zu optimieren. Das Ergebnis ist ein sauberer Führerstandsüberblick, der noch zur Installation von Lokpersonal animiert.



Fotos und Illustration: Gerhard Peter

Digitalsteuerungen bieten ein Höchstmaß an technischem Komfort. Allerdings erweist sich der Weg zu einer steuerungstechnisch anspruchsvollen, uneingeschränkt betriebsfähigen Anlage als lang und ist nicht ohne Hindernisse begehbar. Grundsätzliche Probleme wollen dabei ebenso gelöst werden, wie eher spezielle Fragen zu Anschlüssen, funktionalen Zusammenhängen und Systemkomponenten zu beantworten sind. Denn nicht immer geben diverse Betriebsanleitungen ausreichend Auskunft, insbesondere dann nicht, wenn Probleme herstellerübergreifend auftreten.

Damit die Digitalsteuerung das Hobby bereichert und komplettiert, stehen wir Ihnen zur Lösung Ihrer Probleme zur Verfügung und möchten Ihnen bei der Beantwortung konkreter Fragen helfen. Zu diesem Zweck haben wir ein Forum eingerichtet, das Ihnen wie uns helfen soll, gezielt miteinander zu kommunizieren.

Schreiben oder mailen Sie uns Ihre Fragen:
Redaktion „Digitale Modellbahn“,
VG Bahn, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstentfeldbruck, forum@dimovgbahn.de

SONDERFUNKTIONEN MIT DER 6021 SCHALTEN

Die Redaktionen der VG Bahn erreichten immer wieder Anfragen, ob es – anders als in der Anleitung dargestellt – nicht doch eine Möglichkeit gebe, alle Soundfunktionen einer Märklin-Lok mit der Control Unit 6021 oder der IntelliBox zu bedienen.

Diese Möglichkeit besteht in der Tat bei vielen Fahrzeugen und setzt voraus, dass Decoder mit den Art.-Nrn. 112 051 oder 139 794 eingebaut sind. In der Ersatzteilliste der Bedienungsanleitung kann überprüft werden, welcher Decoder in der betreffenden Lokomotive installiert ist.

Da Digitalzentralen wie die Control Unit oder die IntelliBox nur über Funktionstasten von f0 bis f4 verfügen, müssen die Funktionen f5 bis f8 über eine weitere Digitaladresse gesteuert werden. Um dies zu nutzen, muss man – unter Verwendung des Motorola-Formats – den Lokdecoder in den sogenannten Programmiermodus versetzen. Anschließend wählt man die zu ändernde CV, in diesem Fall die CV75, in der die zweite Lokadresse gespeichert wird. Nach Beendigung der Programmierung kann die neu vergebene zweite Adresse ausgewählt werden. Diese ermöglicht die Steuerung der Sonderfunktionen.

ANALOG FAHREN – DIGITAL SCHALTEN UND MELDEN

Endlich komme ich dazu, eine Anlage zu bauen und meine große Fabricsammlung im Betrieb zu erleben. Das Schalten von Weichen und Fahrwegen möchte ich gern digital über einen PC und eine Softwaresteuerung bewerkstelligen. Meine unzähligen Loks und Triebzüge hingegen sollen zumindest vorerst nicht umgerüstet werden. Nun stellt sich die Frage nach einer beim Einstieg preiswerten und später ausbaufähigen Technologie. Was kann ich tun?

Auch bei diesem Vorhaben sollte das System die drei Grundfunktionen Fahren, Schalten und Melden unterstützen. Für den Einstieg reicht es, wenn das Schalten und Melden unterstützt wird. Der Einsatz eines Computers mit einer Softwaresteuerung macht die Anschaffung großer Zentralen wie Central Station 2 oder ECoS nicht erforderlich. Anzustreben ist ein sogenanntes Komponentensystem, das Bus-Systeme wie LocoNet, Selectrix oder den CAN-Bus nutzt. Hier seien zwei mögliche Varianten erläutert:

Ideal ist der Einstieg mit der IB-Com von Uhlenbrock und einer Software wie Win-DigiPet. Die IB-Com bietet einen USB-Anschluss sowie das LocoNet für den schrittweisen Ausbau mit Schaltdecodern und Rückmeldern. Hier lässt sich auch ein selbstgebautes Gleisbildstellpult anschließen. Mithilfe der IB-Switch können Fahrstraßen auch ohne Computer direkt über ein GBS geschaltet werden.

Alternativ kann man auch mit dem Multifunktions-Interface RMX952 von Rautenhaus einsteigen. Das RMX952 stellt als „Bus-Zentrale“ den Selectrix-Bus zur Verfügung, über den das Schalten und Melden mit Schaltdecodern und Besetztmeldern erfolgt. Eine entsprechende Software übernimmt die logischen Verknüpfungen für das Schalten von Fahrstraßen auch unter Berücksichtigung von Gleisbesetzmeldungen. Auch hier besteht die Option, ein konventionelles Gleisbildstellpult einzubeziehen.

Neben den komplexen Steuerungsprogrammen wie Railware, TrainController, Win-DigiPet verkörpert das Computerstellwerk ESTWGJ (<http://www.estwgj.com/>) mit der Darstellung des Spurplanstellwerks DR60 eine zumindest überlegenswerte Möglichkeit vorbildgerechter und komfortabler Anlagensteuerung.

Zum Schluss sei noch auf eine drahtlose Variante mit dem RailCommander verwiesen (siehe S. 16/17).

INTELLIBOX 2: PROBLEME AM START

Bei der neuen IBox kann man für die einprogrammierten Lokomotiven auch Loknamen vergeben. Auf dem Display lassen sich die Loks wahlweise nach Adresse oder Loknamen anordnen. Bei meinem Exemplar der IntelliBox werden die Loks jedoch unvollständig angezeigt: Ein Teil der Loks erscheint nur bei der alphabetischen Auflistung der Loknamen, die restlichen nur bei der Auflistung nach Lokadressen. Dieser Fehler ist nicht mehr behebbbar, da die bei der Auflistung der Adressen nicht aufgeführten Loks weder gelöscht noch neu einprogrammiert werden können.

Uhlenbrock empfiehlt:

Dieses Problem ist mit dem aktuellen Update (www.uhlenbrock.de) behoben, das sich recht einfach mit einem PC und Windows ab Version 2000 installieren lässt.

Ein weiteres Ärgernis ist die nicht funktionierende Umschaltung des Programmiergleises. Im Modus „Automatik“ sollte nach Beendigung des Programmierens das Gleis unter Fahrspannung stehen. Die Lok fährt zwar an, beim geringsten Widerstand bleibt sie jedoch stehen und gibt „jämmerliche“ Töne von sich. Der Motor hat scheinbar keinerlei Leistung!

Wie kann man dieses Verhalten in den Griff bekommen? E-Mail: wu.mahr@yahoo.de

Uhlenbrock empfiehlt, die IntelliBox 2 zur Reparatur der Programmiergleisendstufe einzuschicken.

Bei unseren Tests zeigten sich ähnliche Probleme: Nach einem DCC-Programmierungsvorgang über das Programmiergleis (Modus „Automatisch“) sprach die Lok nicht auf die Adresse an.

Der Grund ist der, dass die aufgerufene Lokadresse von der IB im Motorola-Format (Werkseinstellung im Grundeinstellungsmenü) angesprochen wird. Die Werkseinstellung ist Motorola. Wenn nun hauptsächlich Fahrzeuge im DCC-28-Format gefahren werden, so sollte man das allgemeine Datenformat im Grundeinstellungsmenü auf DCC-28 setzen. Jede Lok, die bereits vor dieser Maßnahme aufgerufen wurde, wird von der IB weiterhin in dem Format der vorhergehenden Grundeinstellung angesprochen. Hier ist es dann notwendig, für die einzelne Lokadresse das Format wie oben beschrieben zu ändern.



Bit Abkürzung für Binary Digit, Herleitung evtl. auch von engl. „bit“ – ein Bisschen. Bedeutet Binärzahl und ist die Maßeinheit der kleinsten Datenmenge. Binärer Ausdruck eines Schaltzustandes, Zustand „0“ kann mit „ausgeschaltet“, Zustand „1“ mit „eingeschaltet“ verglichen werden.

Bluetooth Funktechnologie für Datenverbindungen im 2,4-GHz-Bereich, entwickelt für Ericsson. Der Name Bluetooth nimmt Bezug zum dänischen Wikingerkönig Harald Blåtand (Blauzahn). Bluetooth ist ein Nahbereichsfunk; typische Anwendungen sind die Kopplung von PC und Mobiltelefon.

Booster Allgemein Verstärker; hier: Leistungsverstärker für die Fahrstromversorgung digital gesteuerter Modellbahnanlagen.

Bus-System Verbindung zur Datenübertragung zwischen Geräten oder Gerätekomponenten.

Byte Eine Datenmenge von acht Bit. Typisches Maß für Speichereinheiten im Computer- und μ C-Bereich. Ein Byte kann 256 verschiedene Bit-Muster aufweisen. Einsatz oft zur Darstellung kleiner Ganzzahlen von 0–255.



CAN-Bus Controller-Area-Network-Bus; serielles Bussystem, entwickelt von Bosch für den Automobilbau; physikalische Topologie (Linear, Stern, Baum) und die Datenübertragung auf höheren Protokollebenen können variieren.

CV Configuration Variable; Speicherplatz für veränderliche Parameter bei einem Digitaldecoder. Meist ist ein CV als ein Byte organisiert, im Einzelfall ist auch ein Bit-weißer Zugriff erforderlich. CVs haben bei Decodern die DIP-Schalter (Mäuseklavier) ersetzt.

DCC Abkürzung für das „Digital Command Control“-Digitalformat, entwickelt von Bernd Lenz und genormt von der NMRA. Weltweit am weitesten verbreitetes Digitalprotokoll für Modellbahnzwecke.

D-Sub Steckersystem für Geräteverbindungen; bekannt von der seriellen PC-Schnittstelle; kann in Größe und Anzahl der Pins (Kontaktzahl) variieren. Typisch sind 9- und 25-polige Bauformen.



ECOS ESU (Electric Solutions Ulm) Command Station; Steuergerät für digitale Modellbahnen.



Flex-PCB Printed Circuit Board; gedruckte, flexible Leiterplatte. Aus einer Kupferschicht auf einem dünnen flexiblen Kunststoffträger werden die benötigten Leiterbahnen herausgeätzt; dann werden die benötigten SMD-Bauteile aufgelötet.

GFP Gleisformatprozessor; erzeugt das am Gleis anliegende Digitalsignal aus Steuerbefehlen des Eingabegerätes.

IC Integrated Circuit – integrierte Schaltung; in sich geschlossene Elektronikbausteine, die eine komplette Schaltung abbilden.

Interface Schnittstelle zur Kommunikation zwischen zwei Geräten oder Programmtteilen.

Kbit Kilobit – 10^3 Bit – 1 000 Bit

LCD Liquid Crystal Display; Verfahren zur digitalen Bildwiedergabe durch Anregung von Flüssigkristallen und daraus resultierender Polarisation von durchscheinendem Licht.

LED Light-Emitting Diode, Leuchtdiode; effiziente Lichtquelle auf Halbleiterbasis.

LocoNet Bussystem entwickelt von Digitrax; verwendet RJ25-Telefonstecker. Es wird unterschieden zwischen LocoNet B für die Ansteuerung von Boostern und LocoNet T für den Fahrbetrieb.



MBit Megabit – 10^6 Bit – 1 000 000 Bit.

MM Abkürzung für das Märklin-Motorola-Digitalformat.

MTC 21-polige Schnittstelle für Triebfahrzeuge, die von Märklin initiiert wurde und hauptsächlich für die Anbindung des C-Sinus-Motors ausgelegt ist. Auch andere Hersteller rüsten neu konstruierte Triebfahrzeuge oder Decoder mit der MTC-Schnittstelle aus.

MTX Siehe PluX

NEM Normen Europäischer Modelleisenbahnen, definiert vom Verband der Modelleisenbahner und Eisenbahnfreunde Europas (MOROP).

NMRA National Model Railroad Association, USA.

PDF Portable Document Format; Dateiformat für digital erfasste Dokumente, plattformübergreifend (PC, Mac, Linux) verwendbar.

PIC 1) Programmable Interrupt Controller; integrierte Schaltung zur Überwachung/Koordination mehrerer Eingabegeräte.

2) Eine bekannte μ Controller-Familie, die seit vielen Jahren beständig weiterentwickelt wird; ist auf vielen Digitaldecodern als „Herz“ der Decoderschaltung zu finden.

PluX Schnittstellensystem, initiiert von verschiedenen Herstellern von DCC-Decodern. Die PluX-Definition umfasst Varianten von zwölf bis 22 Anschlusspins für Spur-N-, -TT-, und -H0-Fahrzeuge. Index-Pins verhindern falsches Einstecken und Verwechslungen mit MTC.

PoM Programming on Main (Track) – Hauptgleisprogrammierung; CVs – mit Ausnahme der Adresse – können während des Betriebs der Lokomotive geändert werden.

Poti Potentiometer; regelbarer elektrischer Widerstand.

s88-Bus Rückmeldebus nach dem Eimerkettenprinzip (Seriell), entwickelt von Märklin.

SMD Surface Mounted Device; Elektronikbauteile, die direkt über Kontaktflächen auf Platinen gelötet werden. Die Bauform ist meist deutlich kleiner als bei gleichfunktionalen konventionellen Bauteilen mit Drahtanschlüssen.

Sniffer Schnüffler; System oder Programm zur passiven Protokollierung von Datenverkehr. Mithilfe eines Sniffers können z.B. DCC- oder MM-Steuerbefehle von einem Digitalsystem eingelesen und innerhalb des Systems weitergeleitet werden. Sniffer gestatten die Anbindung von älteren Digitalsteuerungen an neuere, so dass die älteren Geräte weiterbenutzt werden können. Es gelangen allerdings nur Steuerbefehle in das neue System. Rückmeldungen werden nicht weitergeleitet.

SX Abkürzung für das Selectrix-Digitalformat.

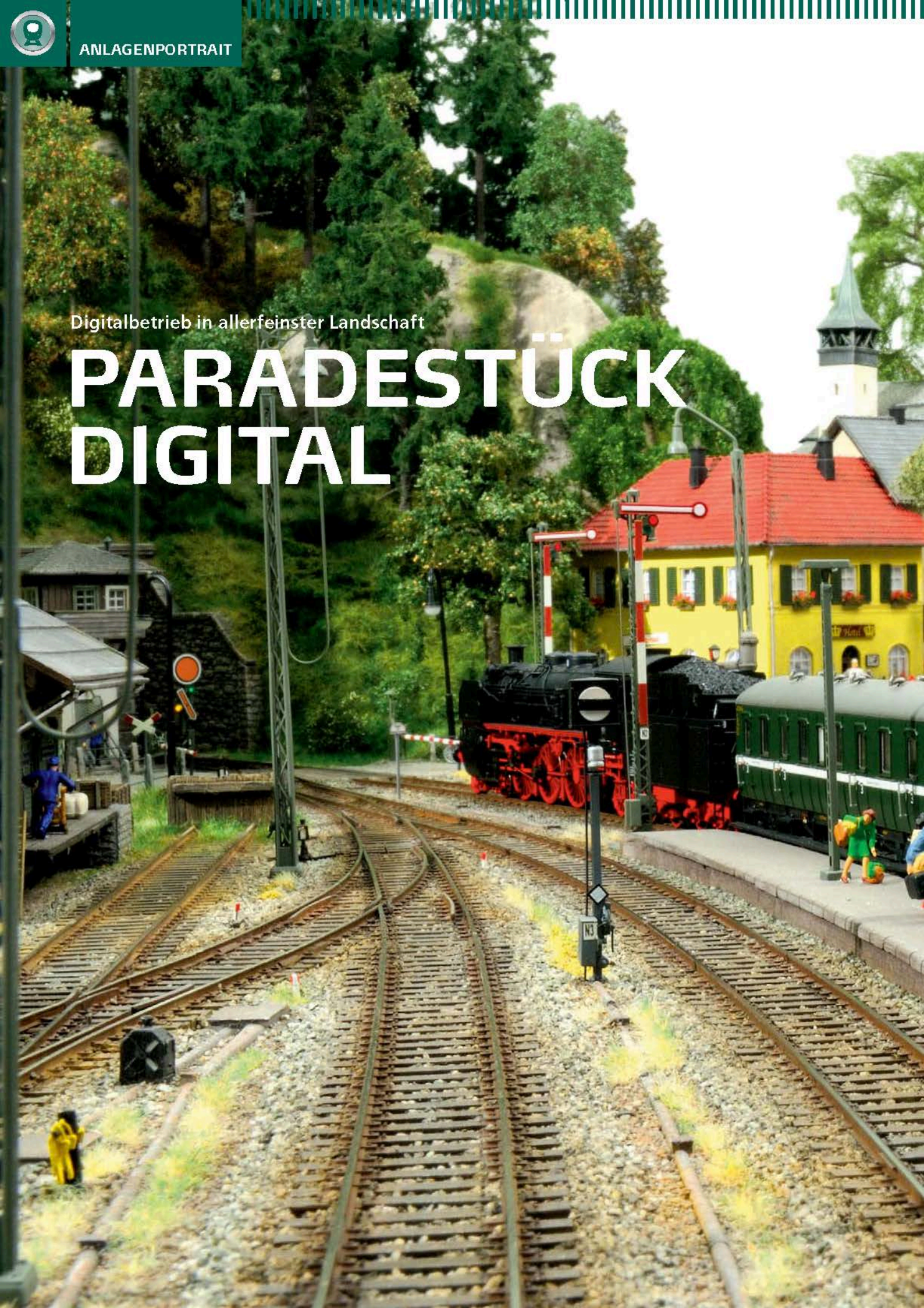
USB Universal Serial Bus; weit verbreitetes Bussystem aus der Informationstechnik. Die Signale werden über zwei verdrehte Leitungen übertragen, eine überträgt das Original-Datensignal, die andere ein invertiertes. Elektromagnetische Einstrahlungen, meist gleich gepolter Art, werden im Empfänger durch das Bilden der Differenzspannung zwischen beiden Leitungen eliminiert. Es liegen 5 V bei maximal 500 mA an.





Digitalbetrieb in allerfeinster Landschaft

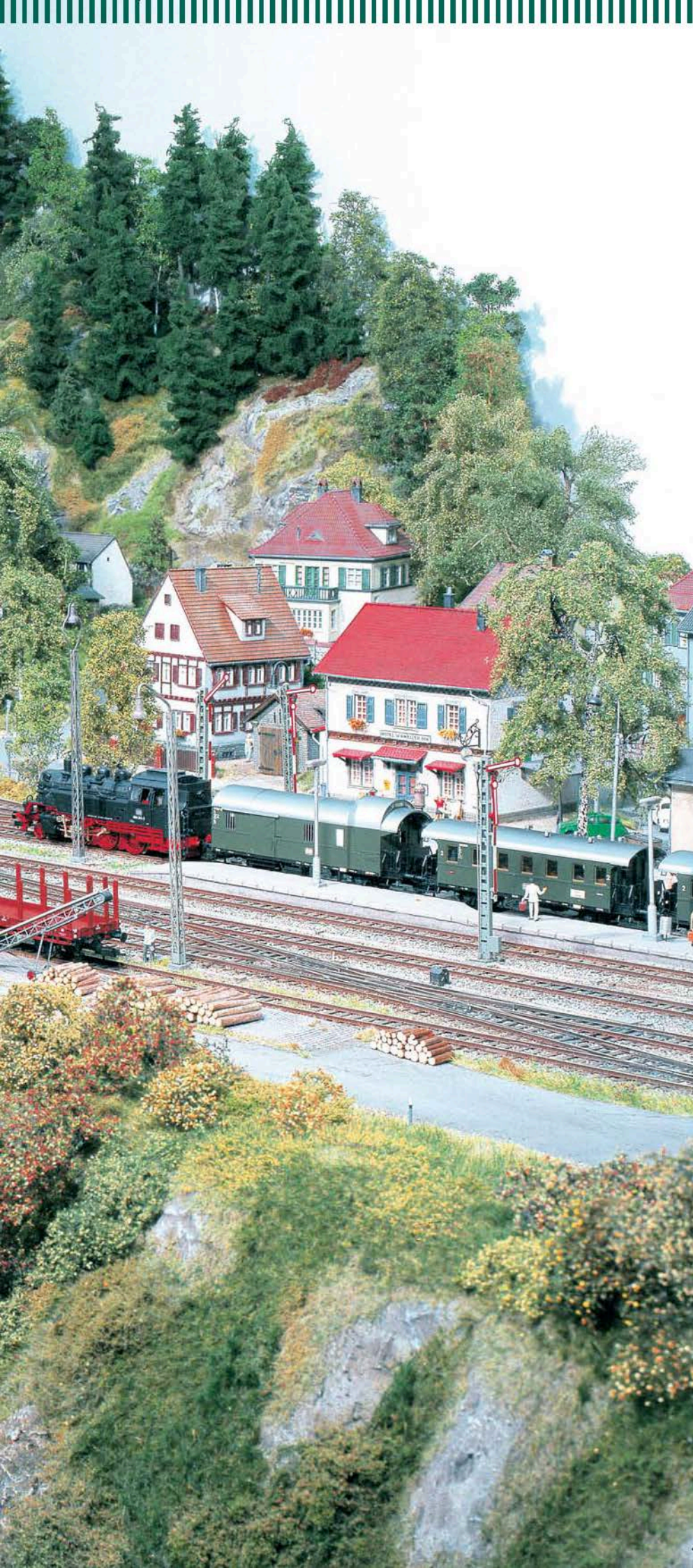
PARADESTÜCK DIGITAL



Eine exzellent gestaltete Modellbahnlandschaft, durch die die Züge von einem Computer nach Fahrplan gesteuert werden, ist der Traum so manches Modellbahners. Bert Wisdorf hat sich mit seiner U-förmigen H0-Anlage diesen auch von ihm langgehegten Wunsch erfüllt. Und dabei stellte sich heraus, dass eine Digitalsteuerung keine Hexerei ist.







Bei der bereits 2003 begonnenen Planung der Anlage stand die Landschaft mit den eingebetteten Gleisanlagen der Streckenführung im Vordergrund. Die Frage, wie sich die Modellbahn steuern ließe, erhob sich erst bei der Konkretisierung des Gleisplans, der einen abwechslungsreichen und interessanten Betrieb versprach. Ein Analogbetrieb der Gleichstromanlage mit Kontaktgleisen und Reedkontakten kam wegen der Komplexität der Betriebsmöglichkeiten nicht infrage, zumal Bert Wisdorf schon damals zu der einen oder anderen, mit Sound ausgestatteten Lokomotive „schielte“. Die grundsätzliche Entscheidung zugunsten einer Digitalsteuerung war kein Thema, sehr wohl aber die Suche nach der richtigen Steuerung.

AUF DER SUCHE

Für Bert Wisdorf als Handwerker mit künstlerischer Ader standen Elektrik und Steuerungstechnik nicht unbedingt im Vordergrund. Die Elektrik sah und sieht er als notwendige Einrichtung für fahrende Züge. So lag sein Hauptaugenmerk auf einer einfach installierbaren, betriebssicheren Steuerung, gepaart mit der Idee, den Fahrbetrieb mithilfe eines Computers zu organisieren. Der Gleisplan mit zweigleisiger Haupt- und Paradenstrecke und einer komplex gedachten Nebenbahn bot die Möglichkeit, viele Züge in unterschiedlichen Relationen verkehren zu lassen.

Ein konventionelles Gleisbildstellpult (GBS) kam aus Platzgründen nicht infrage. Dessen Bau hätte zusätzlich Zeit und Geld gekostet. Die ausgiebige Beratung bei einem Kölner Händler resultierte in der Empfehlung, die geplante Anlage mit der Selectrix-kompatiblen Steuerung von MÜT auszurüsten. Der die verschiedenen Komponenten wie Schaltdecoder, Besetzmelder und die Steuergeräte verbindende Selectrix-Bus gilt im Hinblick auf Verlegung

Der linke Anlagenteil wird nicht von der üblichen Burgruine geprägt, sondern von einem Kloster. Am Fuße des Klosterbergs herrscht Hochbetrieb. Denn während der tägliche Nahgüterzug in den Bahnhof rollt, hat gerade der Personenzug auf Gleis 1 seinen Abfahrauftrag bekommen und dampft langsam aus dem Bahnhof. Die Züge auf der Paradenstrecke folgen einem abwechslungsreichen Fahrplan in einem etwas weniger dichten Takt.



und Verzweigung zu Recht als problemlos. Zudem bietet das Selectrix-Protokoll durch seine besondere Eigenschaft eine ideale Voraussetzung für eine Computersteuerung. Die Besonderheit ist, dass alle Adressen, unabhängig von der Nutzung, alle 76,8 Millisekunden in einem festen Zeitrahmen neu angesprochen werden. In der Praxis sind zwei Lokomotiven ebenso wie dreißig oder einhundert innerhalb der 76,8 Millisekunden mit Informationen versorgt. Damit ist die Reaktion der Lokomotiven für eine exakte Steuerung berechenbar. Diese Eigenschaft kann man sich zunutze machen.

INTELLIGENT STEuern UND SPAREN

Analog gesteuerte Gleich- wie auch Wechselstromanlagen werden für den Automatikbetrieb über Kontaktgleise oder alternativ über Besetzmeldeabschnitte gesteuert. Fährt eine Lok über einen Gleiskontakt, löst sie ein Ereignis (etwa die Freigabe eines Blockabschnitts) aus. Diese Art des Automatikbetriebs, die man Ereignissteuerung nennt, wird von vielen Modellbahnern im Zusammenhang mit Digitalsystem und Computersteuerung angewandt. Bei komplexen Gleisanlagen sind für die Steuerungsaufgaben und die Überwachung zum Teil drei Gleiskontakte bzw. Besetzmeldeabschnitte pro Gleisabschnitt (z.B. Bahnhofsgleis) erforderlich.

So überschaubar die damit zusammenhängende Steuerlogik auch ist – sie entbindet nicht von einem hohen Aufwand an Rückmeldebausteinen bzw. Gleisbesetzmeldern. Bei Letzteren ist zudem die höhere Anzahl von Gleistrennstellen zu berücksichtigen.

Alternativ lässt sich, allerdings nur zusammen mit einem Computer und einer entsprechenden Software wie M.E.S., Railware oder TrainController, eine objektorientierte Steuerung einrichten. Objektorientiert bedeutet hier, dass die Eigenschaften der Objekte wie Gleisabschnitte und Loks genutzt werden.

Bahnhofsgleise und Blockstreckenabschnitte müssen nur mit einem Besetzmelder überwacht werden. Man spart, großzügig geschätzt, ein Drittel der Rückmeldekomponenten inklusive erforderlicher Verdrahtung ein. Ebenso reduziert sich die Anzahl der Gleistrennungen für die einzelnen zu überwachenden Gleisabschnitte. Damit die Steuerung funktioniert, muss die Steuerungssoftware die Eigenschaften der Gleisabschnitte und die der Loks und Züge kennen – daher die Bezeichnung „eigenschafts- bzw. objektorientierte Steuerung“.

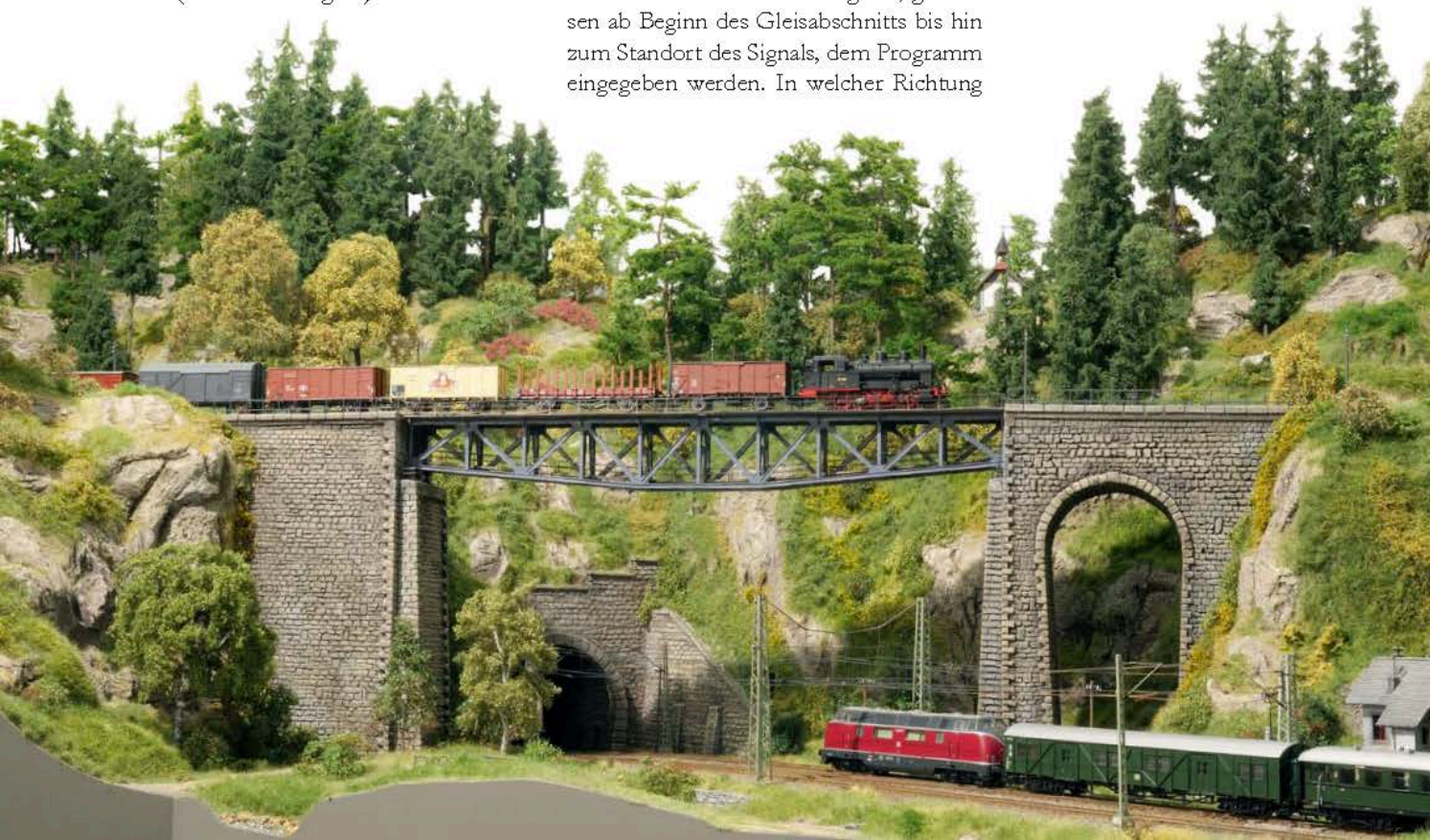
Welche Eigenschaften müssen der Steuerungssoftware bekannt sein? Unbedingt bekannt sein muss die Länge des überwachten Gleisabschnitts, ebenso die maximale Länge des Zuges, wenn dieses Maß die größte Gleislänge überschreitet. Auch müssen die Standorte der Signale, gemessen ab Beginn des Gleisabschnitts bis hin zum Standort des Signals, dem Programm eingegeben werden. In welcher Richtung

eine Steigung bzw. ein Gefälle verläuft, wäre eine weitere interessante Eigenschaft, denn bergan beschleunigen die Züge nun einmal deutlich behäbiger als bergab. Lok- bzw. zugseitig muss das Programm wissen, bei welcher Fahrstufe die Lok wie schnell fährt, also wie viel Zentimeter Wegstrecke in einer Sekunde zurückgelegt werden. Einige Programme bieten hierfür sogenannte Einmessroutinen an.

Weitere Eigenschaften im Hinblick auf die Berechnung des Fahr- und Bremsverhaltens sind die Lok- und Zuglängen. Vom Vorbild abgeleitete Eigenschaften wie Lokleistung und Zuggewicht sind für die Steuerung nicht wichtig, setzen einem vorbildgerechten Betrieb jedoch das i-Tüpfelchen auf.

ERKENNTNIS UND INSTALLATION

Mit der gewonnenen Erkenntnis, dass jeder Gleisabschnitt, gleichgültig ob Bahnhofs-, Rangier- oder Abstellgleis bzw. Blockabschnitt, nur über einen Besetzmelder überwacht wird, war es ein Leichtes, die zu überwachenden Abschnitte festzulegen und anzuschließen. Vor allem muss man sich nicht den Kopf darüber zerbrechen, an welcher Stelle Kontaktabschnitte bzw. Gleiskontakte für eine Ereignissteuerung zu installieren sind.





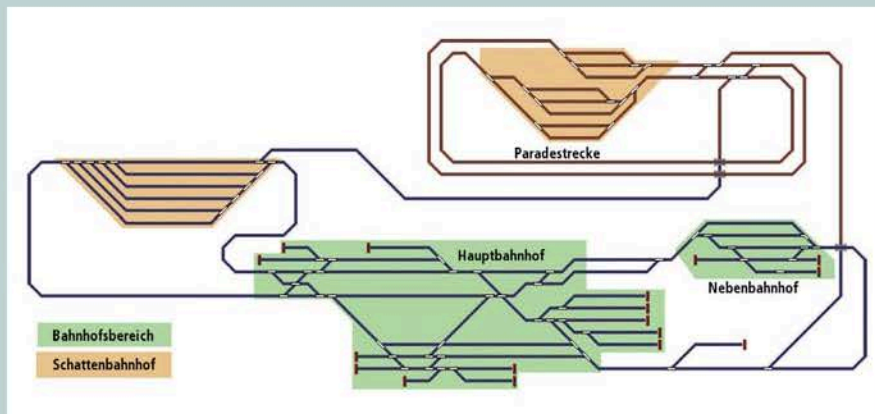
Noch regiert die Zentraleinheit von MUT, die auf einer Schublade in der Anlage untergebracht ist, über die H0-Anlage.

Auch wenn die Zahl der überwachten Gleisabschnitte drastisch reduziert wird, ist eine detaillierte Dokumentation über die vergebenen Adressen, Anschlussklemmen und -punkte unverzichtbar. Dabei erschien weniger eine möglicherweise später einmal notwendige Fehlersuche als triftiger Grund für die Dokumentation, sondern vielmehr die Suche nach einem Fehler zum Zeitpunkt der Installation. Überdies lässt sich die Dokumentation nutzen, um den aktuellen Stand der Installation zu protokollieren. Das ist besonders dann hilfreich, wenn es gilt, nach einer längeren Installationspause schnell wieder den Einstieg zu finden.

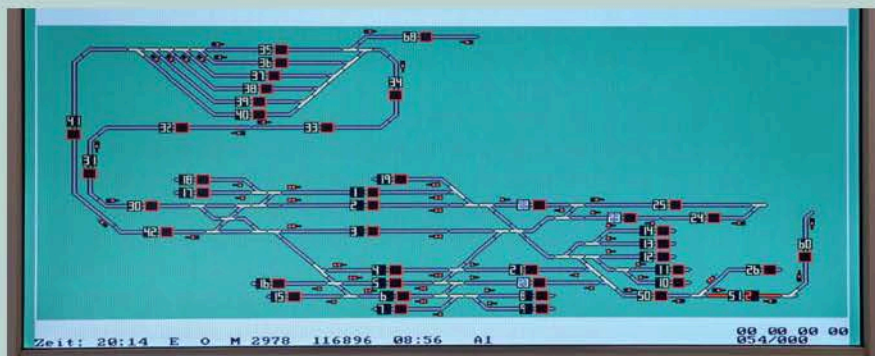
In demselben Maße, wie die Gleisabschnitte und deren Zuordnung zu den Besetzmeldern penibel notiert wurden, geschah das auch auf jeweils getrennten Gleisplanausschnitten für Weichen und Signale. So entstand bereits bei der Installation die notwendige Übersicht. Da die Reihenfolge der Besetzmelder, Weichen-, Servo- und sonstiger Decoder am Selectrix-Bus im Grunde völlig gleichgültig ist, lassen sich die Komponenten nach und nach installieren und in Betrieb nehmen. Man muss allerdings darauf achten, dass Adressen nicht doppelt vergeben werden.

VON DER HARD- ZUR SOFTWARE

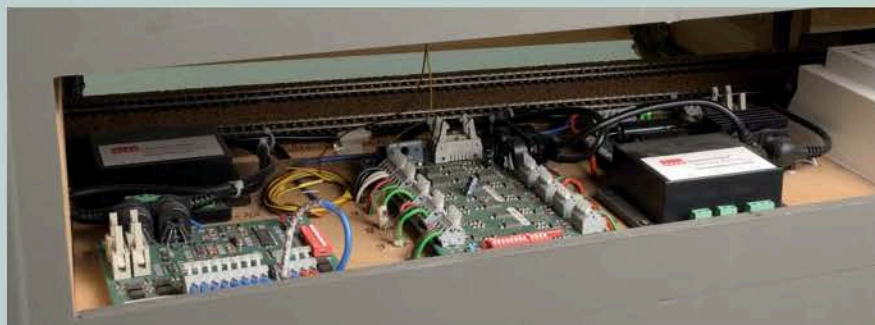
Die Installation der Hardware ist eine Sache, die der Software bzw. deren Einrichtung eine andere – jedenfalls sind beide nicht jedermanns Sache. Neben Programmen wie Railware oder TrainController, die man selbst einrichten muss, gibt es auch „schlüsselfertige“ Programme wie M.E.S. von Heinrich O. Maile. Das kostet zwar das Zwei- bis Vierfache eines Steuerungsprogramms, jedoch kann man nach der Installation sofort mit dem Betrieb beginnen.



Das im TrainController eingerichtete Gleisbild erlaubt die vielen Fahr- und Betriebsmöglichkeiten in Gedanken abzufahren. Die Paradestrecke ist als einfache doppelgleisige Ringstrecke geführt. Zwei Strecken stellen die Verbindungen zwischen der eingleisigen Nebenbahn und der zweigleisigen Hauptbahn her. Illustration: Gideon Grimm



Bildschirmdarstellung des unter dem Betriebssystem DOS laufenden Steuerungsprogramms M.E.S.



Hinter Klappen im Anlagenrahmen verbergen sich die Digitalkomponenten gut zugänglich. Das ist besonders bei der Installation der Komponenten wichtig oder wenn später einmal die Verdrahtung modifiziert werden muss.



Dank moderner Flachbildschirme hält sich der Platzbedarf für den Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters in Grenzen. Üblicherweise stehen Bildschirm und Tastatur an weniger exponierter Stelle.



Spannend und interessant sind immer wieder zeitgleiche Zugein- und -ausfahrten.



Mit kleinen Strahlern wird die Bergruine oberhalb des Tunnels gekonnt in Szene gesetzt. Da die Strecke an dieser Stelle leicht bergab führt, kann der Lokführer seine Maschine rollen lassen und so wird die Bergruine nicht in die Abdampfchwaden der Lok gehüllt.



Die Schranken des Bahnübergangs in der linken Bahnhofseinfahrt am Fuße des Klosterbergs werden rechtzeitig durch die Steuerungssoftware geschlossen. Erst wenn die Schranken unten sind, erhalten Züge Aus- bzw. Einfahrt.

Walter Radtke aus Willich-Schiefbahn stellte den zu Letzterem notwendigen Kontakt zur Bestellung des schlüsselfertigen Programms her. Benötigt wurden zum aktuellen Gleisplan die Vergabe der Adressen von Decodern und Besetzmeldern sowie die eingangs genannten Eigenschaften der Gleisanlagen. Die Triebfahrzeuge muss man dann selbst einmessen.

Im Hinblick auf den geplanten Ausbau auf das RMX-System von Rautenhaus (um auch DCC-Loks fahren zu können) bieten sich Steuerungsprogramme wie TrainController und Win-Digipet an. Die Software muss freilich erst eingerichtet werden, bevor ein Zug fahren kann. Das nimmt zwar eine gewisse Zeit in Anspruch, doch eröffnet sich dabei die Opti-

on, jederzeit eingreifen zu können, um die Software an veränderte Gegebenheiten auf der Anlage anzupassen. Hier tut man gut daran, Steuerungsprogramme anhand von Demo-Versionen zu testen.

SELECTRIX UND DCC

Die seinerzeitige Entscheidung für Selectrix auf Basis der Zentrale von MÜT mit Komponenten verschiedener Anbieter hat sich dank der Fach-Beratung als richtig erwiesen. Allerdings blieben damit erst einmal Loks, die vom Hersteller mit Sound (auf DCC-Basis) ausgerüstet waren, sozusagen „kalt“ im Schuppen und konnten nicht in Betrieb genommen werden. Erst



Fotos: Gerhard Peter

Im Zwickel zweier den Bahnhof erreichenden Strecken ist das kleine Bahnbetriebswerk des Trennungsbahnhofs angeordnet. Auf eine Drehscheibe wurde aus Platzgründen verzichtet. Zudem verkehren hauptsächlich Tenderlokomotiven, die nicht unbedingt einer Drehscheibe bedürfen. Durch die Streckenführung der Nebenbahn werden die Züge ohnehin gedreht, sodass die Dampfer mit ihrer Rauchkammer mal in diese und mal in jene Richtung zeigen.

Dank der den Bahnhof berührenden Streckenäste herrscht durch ein- und ausfahrende Züge ein reger Verkehr. Während der Zugverkehr fahrplangesteuert verkehrt, wird auf den Gütergleisen rechts im Bild manuell rangiert.

mit dem RMX-System von Rautenhaus rückt die Einbeziehung von DCC-Loks (ohne gewaltige Veränderungen der bestehenden Installation) in greifbare Nähe. Im Prinzip muss nur die Zentrale getauscht und das System um ein RMX-Interface ergänzt zu werden. Die vorhandenen Handregler von Rautenhaus sind dann noch per Update zu aktualisieren. Ein kleines Problem stellte die Softwaresteuerung dar. Der TrainController unterstützt zwar bereits das RMX-System, nicht jedoch die M.E.S.-Software. Die Software „RMX-PC-Zentrale“ stellt jedoch mit ihren Möglichkeiten softwareseitig die notwendige Verbindung her. Sie übersetzt Selectrix-Steuerbefehle der Maile-Software in Befehle für DCC-Lokomotiven.

MÄCHTIG VIEL BETRIEB

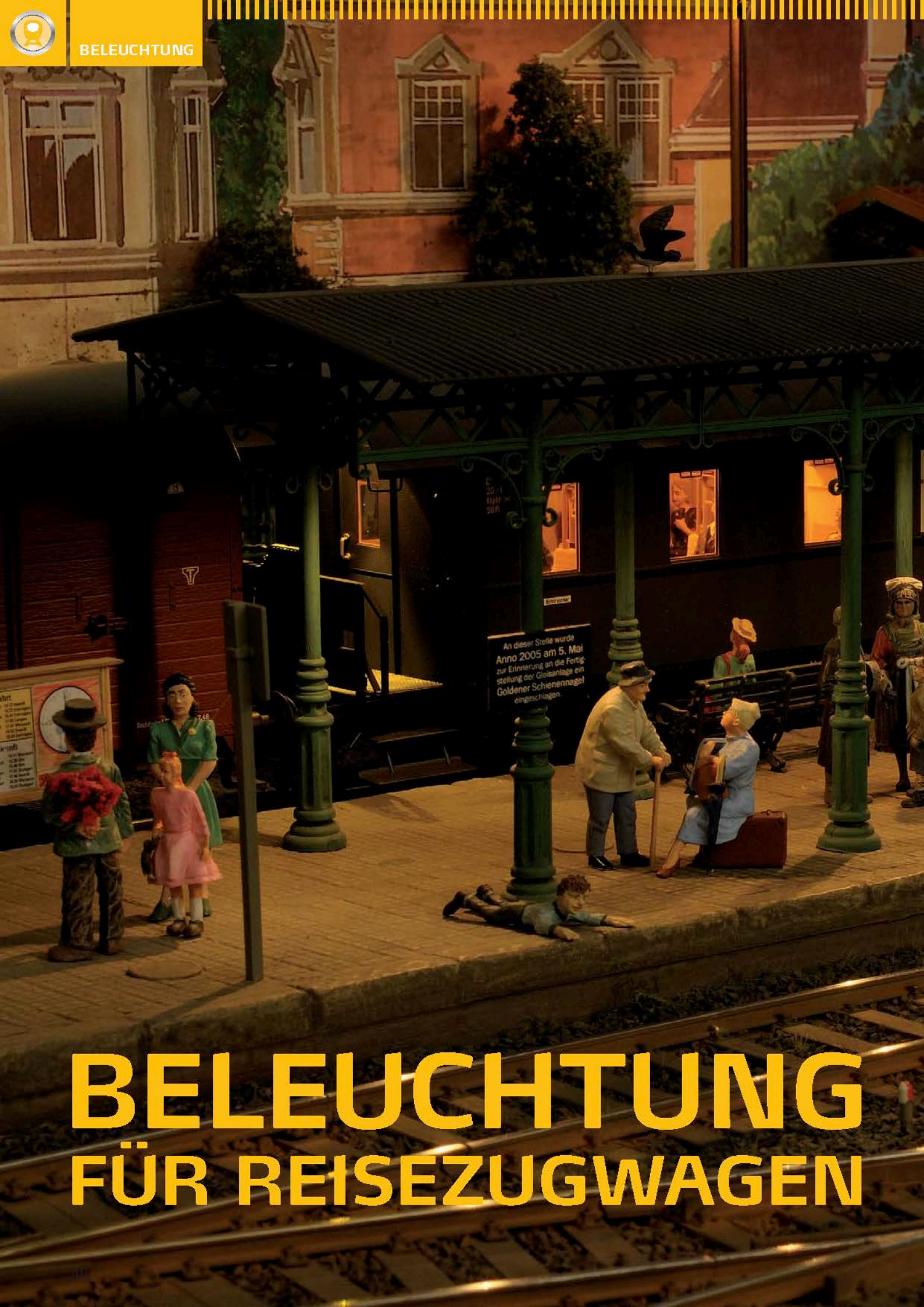
Der ausgetüftelte Gleisplan mit Paradenstrecke und komplexer Nebenbahn bietet ausreichend Möglichkeiten für einen abwechslungsreichen, nie langweiligen Betrieb. Die Paradenstrecke wurde als einfache doppelgleisige Strecke auf der unteren Anlagenebene ausgeführt. Das Wenden von Zügen kann nur über die Nebenbahn erfolgen. Vor allem die Nebenbahn mit ihren beiden Bahnhöfen und den Verbindungsstrecken bietet vielfältige Fahr- und Betriebsmöglichkeiten. Der große Bahnhof kann sowohl als Kreuzungspunkt mehrerer Nebenbahnlinien dienen, als auch als Bahnhof an einer zweigleisigen Nebenbahn mit abzweigender eingleisiger

Strecke. Diese beiden Optionen gestatten bereits interessanten Fahrplanbetrieb, in den dann natürlich noch die Güterzüge regelrecht „eingeflochten“ werden müssen. Will man überdies den Rangierdienst in den Bahnhöfen als Lokführer und Rangierer manuell „durchziehen“, hat man mehr als alle Hände voll zu tun. Güterzüge werden erst nach Abschluss der Rangierarbeiten wieder auf Reise geschickt. Die Verbindungsstrecken zwischen der Nebenbahn und der Paradenstrecke eröffnen weitere unterhaltsame Möglichkeiten. Das Fahren von Umleiterzügen ist dabei gleichermaßen spannend wie die planmäßige Überleitung von Reisezügen der Nebenbahn auf die Hauptstrecke.

Bert Wisdorf/gp



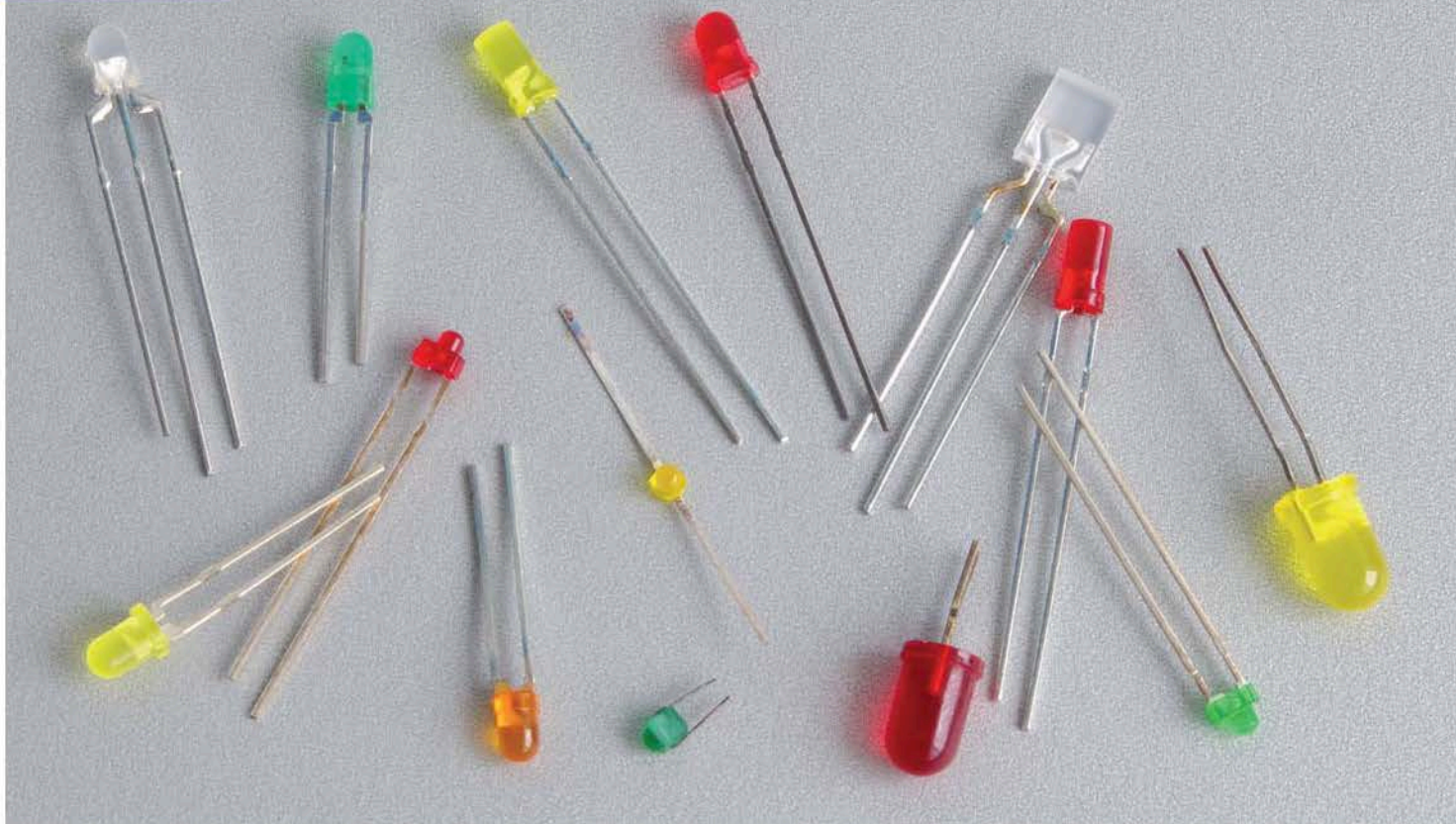
BELEUCHTUNG



BELEUCHTUNG FÜR REISEZUGWAGEN



Wer könnte sich der romantischen Faszination der nächtlichen Modellbahn-Welt entziehen, wenn diese im Glanz unzähliger Lämpchen erstrahlt? Aber nicht nur Licht aus Hausfenstern, Bahnsteiglampen oder Straßenlaternen gehört dazu. Für ein stimmiges Gesamtambiente müssen auch die Reisezugwagen mit einer entsprechenden Innenbeleuchtung versehen sein. Was bei Einsatz moderner LEDs heute alles möglich ist, zeigen die folgenden Seiten.



LEUCHTDIODEN

SCHALTUNGSGRUNDLAGEN UND STANDARDBAUFORMEN

Bei diesen optoelektronischen Bauteilen handelt es sich um eine Diode, die beim Anlegen einer in Durchlassrichtung gepolten Spannung Licht emittiert. Diesem Verhalten verdankt sie ihren Namen: „Light-Emitting-Diode“, kurz LED. LEDs haben auf breiter Front in der industriellen Elektronik Einzug gehalten und auch im Hobby-Bereich erfreuen sie sich großer Beliebtheit. Ihre Vorteile gegenüber herkömmlichen Glühlämpchen machen LEDs auch bei der Modellbahn universell einsetzbar.

Die Vorteile von LEDs gegenüber Glühlampen sind zum einen der wesentlich geringere Stromverbrauch und zum anderen eine Lebensdauer, die beinahe unbegrenzt ist. Glühlampen haben im kalten Zustand einen geringen ohmschen Widerstand, sie sind Kaltleiter. Daher entsteht bei ihnen beim Einschalten kurzzeitig ein erhöhter Stromfluss. Dies ist der Grund, dass Glühlampen so gerne beim Einschalten durchbrennen. Werden sie von Transistoren oder anderen Halbleitern geschaltet, müssen diese Bauteile so dimensioniert sein, dass sie den Einschaltstromstoß verkraften. LEDs kennen Probleme dieser Art nicht, jedoch sind sie recht empfindlich gegenüber Überspannung und Überstrom. Entsprechende schaltungstechnische Anpassungen sind nötig. Die ersten LEDs waren nur für die Lichtfarben rot, grün, und gelb lieferbar. Man konnte nur Halbleiterwerkstoffe herstellen, die Licht in einer dieser Farben abstrahlten. Schon für orange musste man rot- und grünleuchtendes Material mischen. Vie-

le Jahre dauerte die Suche nach geeigneten Stoffen, mit denen blaues Licht erzeugbar ist und erst als man hier erfolgreich war, konnte man sich zu weiß leuchtenden LEDs vorwärtsforschen. Leuchteten diese vor wenigen Jahren noch vorwiegend kalt-bläulich, sind inzwischen reinweiße und warmweiße Typen verfügbar. Letztere eignen sich gut zur Beleuchtung von Fahrzeug- und Gebäudemodellen. Die Gehäusefarbe gibt keinen Aufschluss über die abgestrahlte Lichtfarbe. Die meisten LEDs mit klarem oder diffusem Gehäuse (so die korrekte Bezeichnung für die matt-weiße Variante), strahlen farbig. Im Internet und in den Katalogen von Anbietern elektronischer Bauteile findet man Leuchtdioden mit erweiterten Farbbezeichnungen wie zum Beispiel superrot, hellrot etc.

GEHÄUSEGRÖSSEN UND FARBEN

Im Bild ist eine Auswahl von LEDs in Standardbauformen zu sehen. Gängige Gehäusedurchmesser sind 1,8 mm, 1,9 mm, 2,2 mm, 3 mm und 5 mm. Üblicherweise sind die Anschlüsse nach unten, bei den Miniaturausführungen teilweise auch seitlich herausgeführt. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass es auch im Durchmesser größere Ausführungen gibt, die für uns Modellbahner jedoch kaum von Interesse sind. Sie werden im industriellen Bereich als Signalleuchten verwendet.

Für spezielle Anwendungen sind außer dem klassischen Halbrundkopf auch quadratische, rechteckige, dreieckige und Gehäusevarianten mit Flachkopf erhältlich. Der Abstrahlwinkel hängt vor allem von der Ausformung des kleinen Reflektors direkt unter dem leuchtenden Material ab. Üblich sind Abstrahlwinkel im Bereich von 20° bis 70°.

FASSUNGEN FÜR LEUCHTDIODEN

Werden LEDs z.B. in ein Gleisplanstellwerk eingebaut, kann es von Vorteil sein, wenn sie im Bedarfsfall problemlos ausgetauscht werden können. Dafür eignen sich Kunststofffassungen, in die die LEDs eingeklippt werden. Zum Einbau in Gehäusefronten sind auch Chromfassungen mit Reflektoren erhältlich.

LED-TYPEN DER STANDARDBAUFORM

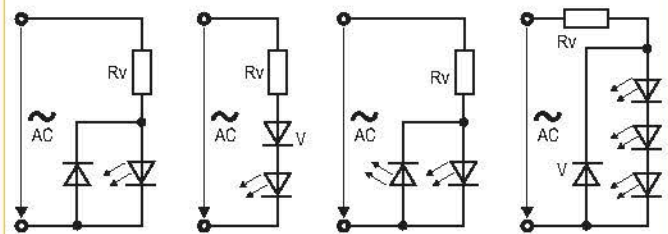
Neben den Normalausführungen mit einer Lichtfarbe gibt es auch Zweifarben-LEDs in den Varianten rot/grün, rot/gelb, rot/weiß und grün/gelb. Diese Zweifarben-LEDs werden von den Herstellern u.a. als Bi-color oder Duo-LED bezeichnet. Diese Typen sind sowohl mit zwei als auch mit drei Anschlüssen im Handel erhältlich.

KEIN ANSCHLUSS OHNE RV

Das elektrische Kürzel Rv steht für Vorwiderstand. Ganz gleich, ob man die LED aus einer Gleich- oder Wechselstromquelle speist, ein Vorwiderstand zur Strombegrenzung ist unbedingt er-

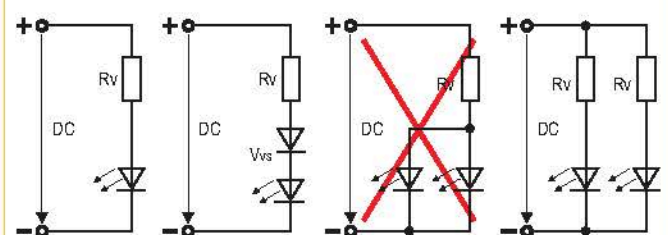
forderlich. Die Bezeichnung Vorwiderstand ist nicht wörtlich zu nehmen, er kann sich auch in der Kathodenleitung befinden. Rv können warm werden, dieses Faktum ist zu beachten.

GRUNDSCHALTUNGEN VON LEDs AN GLEICHSTROM (DC)



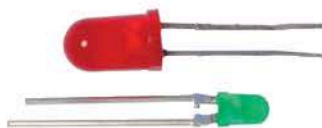
Die integrierte Diode in Serie zur LED in der zweiten Darstellung von links hat die Aufgabe des Verpolungsschutzes. Für parallelgeschaltete LEDs stets einen eigenen Vorwiderstand verwenden!

GRUNDSCHALTUNGEN VON LEDs AN WECHSELSTROM (AC)



Bei Wechselstromversorgung von LEDs ist eine normale Diode entweder in Serie oder parallel zur LED zu schalten. Zwei LEDs können auch antiparallel geschaltet werden.

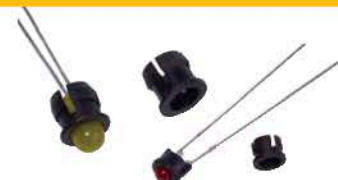
LED-TYPEN IN STANDARDBAUFORM



Sind die Anschlüsse beim Verdrahten zu kürzen, ist eine Markierung sinnvoll.



Zweifarb-LED mit Rechteck- und Rundkopf. Der mittige Anschluss ist die Kathode.



Diese praktischen Klippsfassungen sind für 3 mm und 5 mm LED erhältlich.

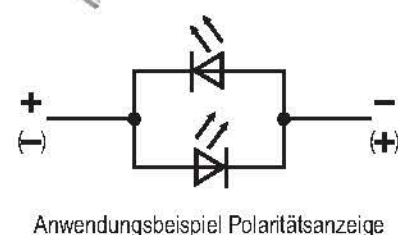
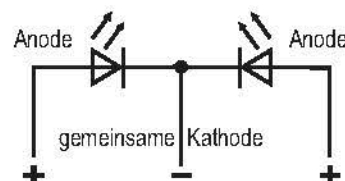
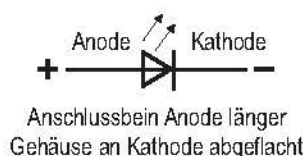


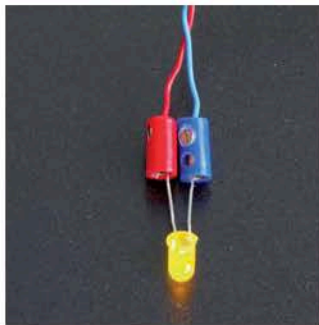
Das längere Anschlussbein ist immer die Anode und der abgeflachte Kopf die Kathode.



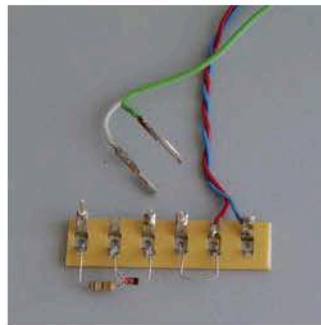
Das präzise Abwinkeln gelingt am besten mit einer Flachzange.

Die Übersicht zeigt die typischen Merkmale der Anschlussbelegung.

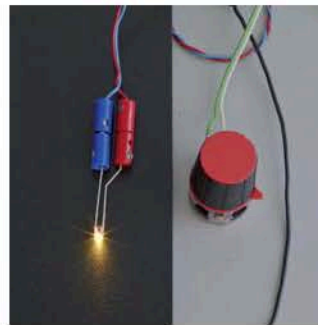




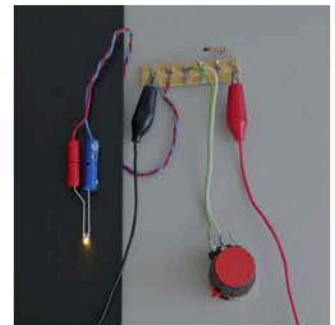
Die Prüfung einer normalen gelben LED.



Das Bild zeigt den mobilen Poti-Anschluss durch Lötnägel.



Man beachte die Intensität der Abstrahlung sowie die Poti-Stellung im Vergleich zur Abbildung {links/rechts/oben/unten}.



Durch die Einstellmöglichkeit mittels Potentiometer (kurz Poti genannt), lässt sich die Leuchtkraft in weiten Bereichen steuern.

STROMBEDARF EINER LED

Die maximale Strom, der durch eine LED der Standardbauform fließen darf, beträgt bei voller Lichtleistung typischerweise 20 mA (0,02 A). In der Praxis sind, um die LED nicht am Limit zu betreiben, 15 mA ein guter Wert. Die Leuchtkraft ist auch hier völlig ausreichend. Aufpassen muss man, wenn man es mit „low current“ (Niedrigstrom-)LEDs zu tun hat. Solche Typen dürfen teilweise nur 2 mA Strom aufnehmen.

Um den Stromfluss durch eine LED auf zulässige Werte zu begrenzen, verwendet man üblicherweise einen Vorwiderstand. Dessen Wert hängt von der Speisespannung ab und lässt sich mit dem Ohmschen Gesetz errechnen. Ein wichtiger Faktor in der Formel ist die Durchlassspannung (U_{LED}) der LED, der je nach Farbe zwischen 1,8 und 2,2 Volt. Für die Berechnung setzt man der Einfachheit halber einen Mittelwert von 2 V ein. Weiße LEDs haben höhere Werte, bis weit über 3 Volt hinaus. Diese Daten sind zu erfragen oder den Herstellerangaben zu entnehmen.

BERECHNUNGSBEISPIEL FÜR DEN VORWIDERSTAND

$$R_v = \frac{U_{SP} - U_{LED}}{I_{LED}} = \frac{12 \text{ V} - 2 \text{ V}}{0,015 \text{ A}} = 667 \, \Omega$$

R_v	Vorwiderstand
U_{SP}	Speisespannung, z.B. 12 V DC
U_{LED}	Durchlassspannung 2 V (1,8 – 2,2 V)
I_{LED}	max. Stromaufnahme 20mA (0,02 A)

Da es den berechneten Widerstandswert von 667 Ω nicht gibt, ist der nächst höhere Wert von 680 Ω zu verwenden. Wird die LED mit Wechselstrom versorgt, so ist bei der Berechnung des Vorwiderstandes der annähernd halbe Wert der Speisespannung in die Formel einzusetzen.

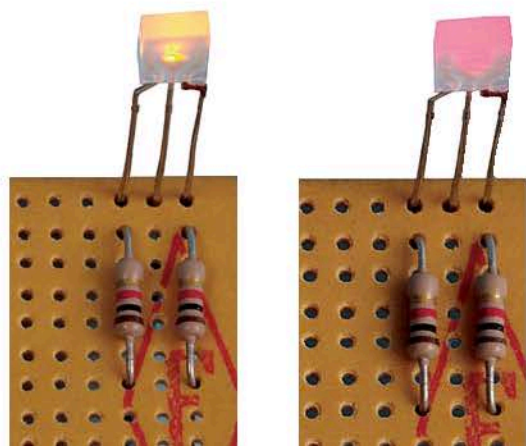
EINE EINFACHE LED-TESTSCHALTUNG

Bevor eine LED als Rückmeldung, Stellungenanzeige oder dergleichen eingebaut wird, sollte man einen Funktionstest machen. So auch bei gebrauchten LEDs, die einer erneuten Verwendung zugeführt werden. Außerdem lässt sich mit der gezeigten einfachen Bauteile-Anordnung auch der Anodenanschluss ermitteln. Markiert man ihn, wird die weitere Verarbeitung der LED vereinfacht. Der Vorwiderstand kann auch 820 Ω oder 1 k Ω betragen. Wird zusätzlich ein Potentiometer (mit linearem Verlauf) verwendet, kann man den korrekten Widerstand für die gewünschte Leuchtkraft ausmessen.

ZWEIFARBEN-LEDS IM STELLWERK

Bi-color LEDs eignen sich bestens zur Ausleuchtung in einem Gleisbildstellwerk. Ist ein spezielles Bahnhofs- oder Streckengleis frei, so bleibt die zugeordnete LED farblos. Wird das Gleis durch eine Fahrwegeinstellung angewählt, so leuchtet die LED gelb. Fährt der Zug in den gewählten Gleisabschnitt ein, wechselt die Farbe von Gelb auf den Besetztzustand Rot. Verlässt der Zug den Gleisabschnitt wieder, wechselt die Ausleuchtung auf Gelb, bis die gewählte Fahrwegeinstellung aufgelöst wird.

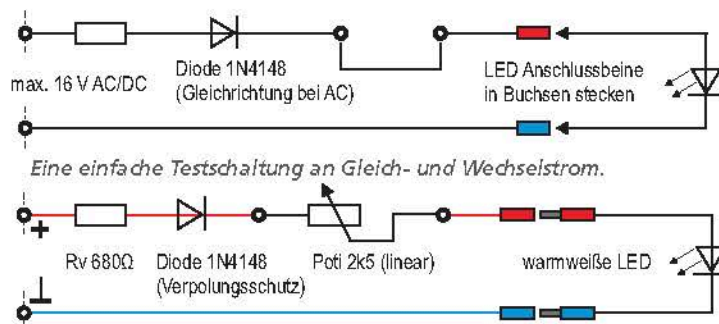
Bei Verwendung der runden Ausführung ist nur ein Loch, entsprechend des LED-Durchmessers (3 oder 5 mm) zu bohren. Die rechteckige Variante sieht im Stellwerk zwar besser aus, aber der Aufwand des Ausschneidens ist relativ groß. Stanzen der Rechtecköffnungen ist eine Alternative, erfordert jedoch erheblichen mechanischen Aufwand, wenn die Frontplatte des Stellwerks aus Metall besteht.



Fotos und Illustrationen:
Manfred Peter



Ist die gewünschte Helligkeit für den ausgewählten Raum erreicht wird, der Widerstandswert am Poti durch Messung ermittelt.

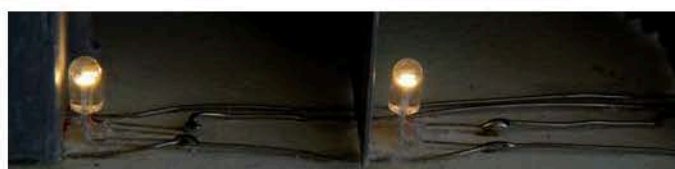


Mit dieser einfachen Anordnung von wenigen Bauteilen lässt sich der optimale Widerstandswert für die Hausbeleuchtung ermitteln.

INDIVIDUELLE RAUMBELEUCHTUNG

Nachtbetrieb auf einer Modellbahnanlage mit vielen beleuchteten Objekten ist stets eine Attraktion. Damit nicht alle Gebäude und Räumlichkeiten gleichermaßen hell erleuchtet sind, macht das Licht individuell einstellbar. Basis ist die beschriebene einfache Testschaltung mit Potentiometer. Die Anschlussleitungen zur LED sollen so lang sein, damit man diese im Gebäude positionieren kann. Ist nun die gewünschte Helligkeit und damit der nötige Widerstandswert ermittelt, sucht man sich einen Festwiderstand mit dem nächstliegenden Wert heraus und kann ihn zusammen mit der LED fest einbauen.

Manfred Peter

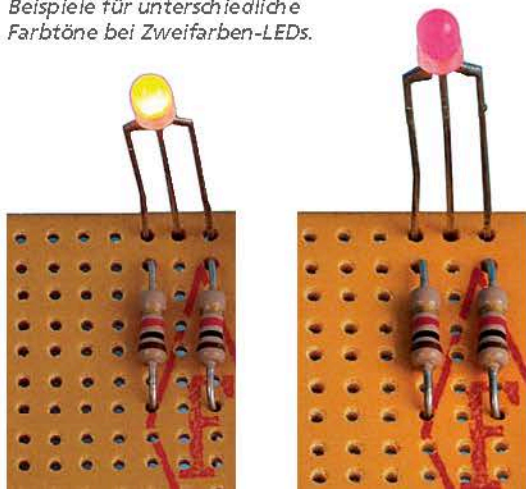


Um die Seitenwand beim Lötvorgang nicht zu beschädigen, sind die Enden der warmweißen LEDs leicht nach oben ausgerichtet worden. Die rote Anodenmarkierung ist erkennlich.

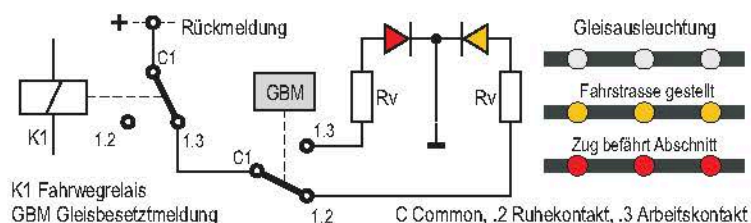


Durch die Verfügbarkeit von LEDs mit warm-weißem Licht ist die individuelle innenbeleuchtung von Gebäuden einfacher geworden. Das Bild zeigt derartige Leuchtdioden im Treppenhof des im Bau befindlichen Bahnhofs.

Beispiele für unterschiedliche Farbtöne bei Zweifarben-LEDs.



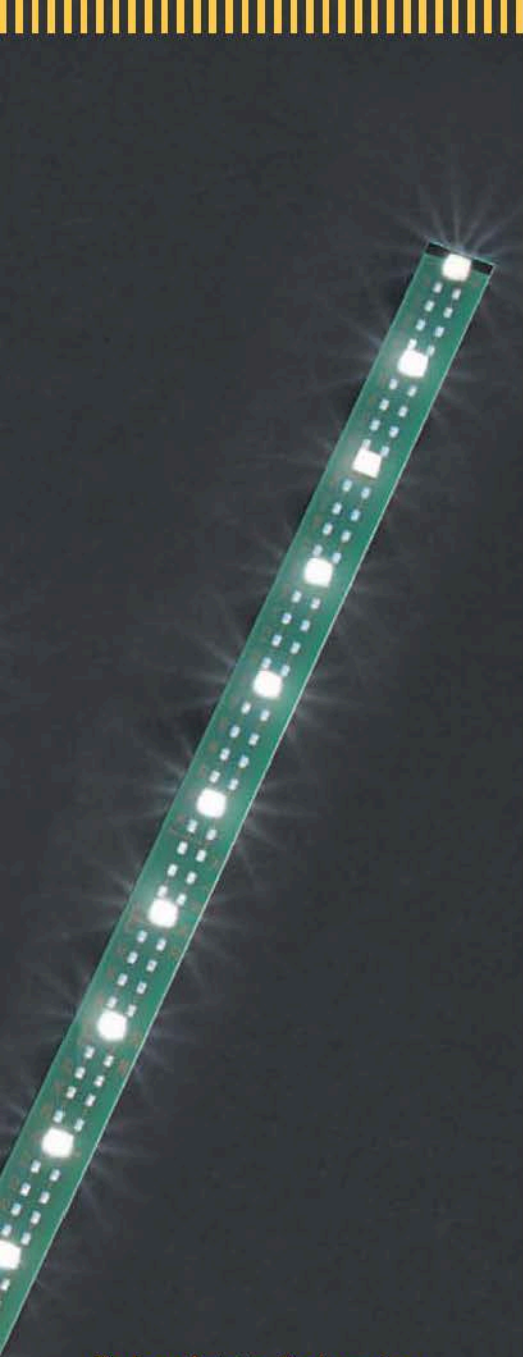
Ein vorbildorientiertes Einsatzgebiet einer Zweifarben-LED ist die Stellwerktechnik. Diese Bi-color LEDs sind sowohl in rechteckiger als auch in runder Ausführung erhältlich.





DAS INNERE LICHT





Beleuchtete Reisezüge sind Klassiker der Modellbahn. Viele erinnern sich sicher noch, wie sie als kleiner Junge im abgedunkelten Zimmer vor Papas oder des Freundes Eisenbahn standen und den Zügen nachsahen, die damit eine erste technische Romantik in das junge Leben brachten – aller nerviger Flackerei und ungleichmäßiger Ausleuchtung der Wagen zum Trotz.

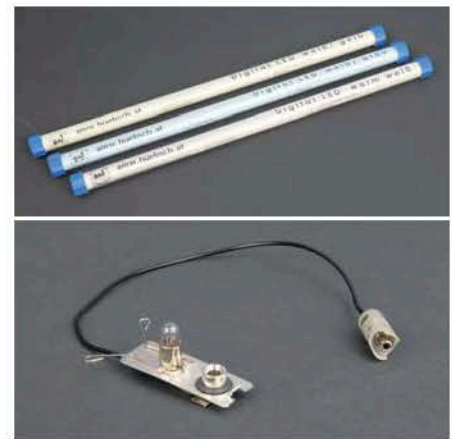
Die Modellbahnindustrie beweist bis heute ein erstaunliches Beharrungsvermögen, was die Modernisierung der Wagen-Innenbeleuchtungen betrifft. Märklin bietet noch immer archaisch anmutende punktuelle Glühlampen-Beleuchtung an und belastet im Fall der Doppeldecker-Wagen die Gleisspannung erheblich mit gleich zehn (!) Birnchen pro Fahrzeug. Ein Zug aus Lok und vier solchen Wagen zwingt die Mobile Station direkt in die Knie. Immerhin bietet der Hersteller seit kurzer Zeit moderne stromsparende Beleuchtungen auf LED-Basis an, mit gelbem und weißem Licht.

Roco hatte früher eine komfortable Anzahl spezieller Beleuchtungen für nahezu alle Personenwagen des Sortiments im Angebot, und Fleischmann geht diesen Weg noch bis heute – wenngleich auch hier nach wie vor auf Glühlampen-Basis. Leider hat Roco vor einigen Jahren alle bewährten Artikel durch zwei schwierig zu handhabende und unbequeme Universalbeleuchtungen ersetzt. Auch diese haben Glühlampen, obwohl es inzwischen Roco-Wagen mit LED-Beleuchtungen zu kaufen gibt.

Während die großen Hersteller unbeirrt an alter Technik festhalten, setzen die Zubehör-Produzenten eine große Zahl zeitgemäßer Produkte dagegen: Fast ausschließlich mit LEDs ausgestattet, wahlweise gelbes, weißes oder warmweißes Licht abstrahlend, zum Teil direkt mit Digitaldecoder an Bord, liefern sie ihre Lichtleisten in allen nur denkbaren Varianten und Konfigurationen aus. So stellt man sich als Modellbahner ein Lichtleisten-Sortiment vor, bei dem man sich als Kunde wirklich ernst genommen fühlt. Zumal Leuchtdioden deutlich weniger Strom verbrauchen als Glühlampen und sich mit Pufferkondensatoren (relativ) flackerfrei betreiben lassen. Die geringe Größe der LEDs freut vor allem auch die Modellbahner kleinerer Spurweiten.

Richtig edel wirken Beleuchtungen, bei denen sich über jedem einzelnen Wagenfenster jeweils eine Beleuchtungseinheit befindet. Dieser Ansatz macht die Lagerhaltung für den Lichtleistenhersteller zwar erst mal aufwändiger, denn auch bei gleicher Wagenlänge gibt es die unterschiedlichsten Fenster-Anordnungen, aber erst mit diesen Beleuchtungen sehen die Fahrzeuge richtig vorbildgerecht aus.

Wer traditionell viele Glühlampen im

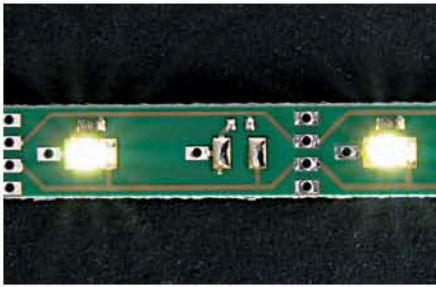


Oben: Top Verpackungs-Idee von AMW – Beleuchtungsplatinen in Kunststoffröhrchen. Unten: Märklins Uraltbeleuchtung für Blechwagen.

Einsatz hat, und digital fahren möchte, sollte diesen wichtigen Hinweis beachten: Digital-Systeme wie Rocos Lokmaus, Lokmaus2, Multimaus und auch andere Geräte schicken bis über 20 Volt an die Modell-Gleise, auch wenn das manchmal anders behauptet wird. Lämpchen für 16 oder gar 12 Volt werden dann schnell viel zu heiß, und es besteht die akute Gefahr, dass Wagen-Dächer und -Einrichtungen beschädigt werden. Es ist in jedem Fall besser, alle Glühbirnchen, die direkt vom Gleis gespeist werden, auf 20-Volt-Lämpchen umrüsten. Diese leuchten immer noch hell genug und sorgen manchmal auch für ein schön-schummeriges Ambiente. Oder man rüstet doch direkt auf LED-Produkte um. Diese leuchten auf Wunsch deutlich heller; auch ist ihre Lebensdauer Prinzip-bedingt deutlich höher, als die der Glühlämpchen. Modellbahner, die Leuchtdioden bislang aus ästhetischen Gründen gemieden haben, weil ihnen gelbes oder kaltweißes Licht schlicht unangenehm ist, sollten einen neuen Anlauf wagen und sich die Wirkung von „warmweiß“ ansehen. Ein Test-Wagen zum Ausprobieren ist schnell zusammengebaut. Glauben Sie es ruhig: Die neuen Beleuchtungen sehen richtig Klasse aus!

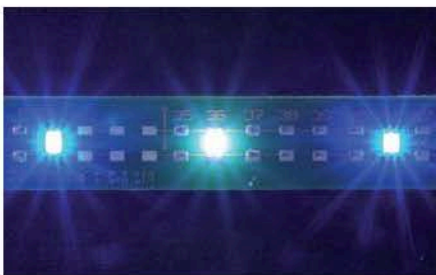
ADEBOER

Das Besondere dieser Lichtleisten ist ihre vielseitige Teilbarkeit. Reststücke können an andere Lichtleisten gleicher Bauart angelötet werden, sind also nicht verloren. Die Stromversorgung der Produkte ist an jeder Stelle möglich.



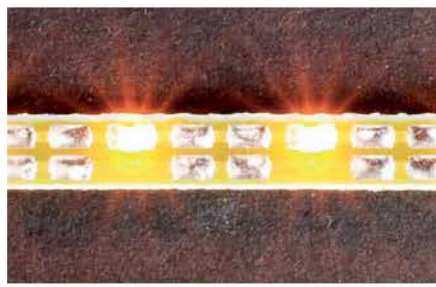
AMW – ARNOLD HÜBSCH

Eine analoge LED-Beleuchtung – verlötet auf einer Platine – ist bei diesem Hersteller beinahe antiquiert. Erhältlich sind diese trotzdem in vier verschiedenen Farbvarianten und zwar gelb, weiß, weiß mit Filter und Gelb-Weiß gemischt. Für den Einsatz im Digitalbetrieb gibt es entsprechende Wagenbeleuchtungen, die den Decoder mit Pufferkondensator bereits an Bord haben. Der Decoder ist u.a. in der Lage das Einschalten von Leuchtstofflampen zu simulieren; der Anschluss einer Stirn- oder Schlussbeleuchtung ist ebenfalls möglich. Diese Beleuchtungen sind in sieben unterschiedlichen Lichtfarben erhältlich. Besonders raffiniert sind die LED-Beleuchtungsstreifen in flexibler PCB Ausführung. Hier sind die LEDs auf einer flexiblen, gedruckten Leiterbahn befestigt. Ein auf der Rückseite applizierter Klebestreifen macht die Montage kinderleicht. Alle Lichtleisten des Herstellers sind teilbar.



CONRAD-BELEUCHTUNGSSYSTEM

Drei verschiedene Elektronik-varianten versorgen jeweils bis zu zwei LED-Lichtleisten, Flackerschutz inbegriffen. Wer sich die voluminöse Elektronik ansieht, stellt irritiert fest, dass dieses Produkt schon seit vielen Jahren bei Conrad zu haben ist. Das 'System' stammt aus der Frühzeit der Modellbahn-Elektronik, Neuinvestitionen hier hinein empfehlen sich nicht.



E-MODELL

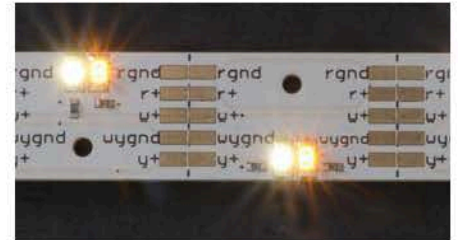
Eine feine Auswahl an verschiedenen LED-Beleuchtungen ermöglicht die wirklich vorzügliche, gleichmäßige Beleuchtung der Modellbahn-Wagen: Über jedem Fenster sitzt eine LED – und auch der Seitengang wird extra beleuchtet. Man hat dabei zwei Serien aufgelegt mit jeweils drei verschiedenen Lichtleisten, einerseits für die leicht gekürzten Wagen von Märklin und Fleischmann (beide 28,2 cm) und andererseits für die maßstäblich langen Wagen z.B. von Roco. Jede Variante ist in drei LED-Farben lieferbar. Kürzbar sind diese Lichtleisten zwar nicht, dafür aber eine andere: Wer kurze Wagen hat, z.B. Donnerbüchsen, oder ältere 26,4cm-Wagen, für den ist die LX-U die richtige Beleuchtung. Die passt dann auch in N- oder TT-Fahrzeuge. Ab Herbst 2010 wird es diese Lichtleiste ab Werk in warmweiß auch mit DCC-Decoder geben, die oben genannten Beleuchtungen sind für 2011 ebenfalls mit DCC-Decoder angekündigt. Bei E-Modell hat man wirklich nachgedacht und ist zu exzellenten Ergebnissen gekommen. Genau so wünscht man sich eine Innenbeleuchtung! Speziell die angepassten Lichtleisten für die Abteilwagen sind meine persönliche Empfehlung.



ESU

Auch Beleuchtungen passen prima in ESUs Portfolio, und wie immer bei den Ulmern geht man die Sache professionell an. Auf LED-Basis mit angelöteten Kabeln für Stromzufuhr und sogar roten Schlusslicht-LED erspart man dem Modellbahner eine Menge Arbeit. Die

Leuchtmittel sind sinnvoll angeordnet und auch genügend in der Anzahl. Natürlich sind die Lichtleisten kürzbar. Bei ESU hätte man vielleicht noch einen Onboard-Decoder erwartet, das machen andere ja auch. Zur flackerfreien Fahrt gibt es passende Speicherbausteine. ESU liefert hier grundsätzliche Produkte.



FLEISCHMANN H0 & 'PICCOLO'

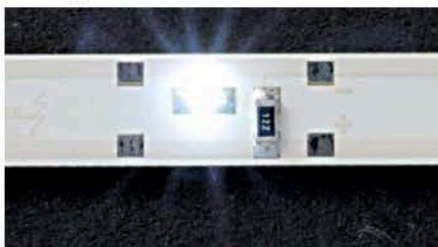
Seit jeher bietet Fleischmann Beleuchtungen für seine Personenwagen an, und seit jeher kann man sich auf zwei Grundprinzipien verlassen: Einfacher Einbau und angenehmes Glühlampen-Licht. Seit Anfang der 1990er Jahre sorgt Fleischmann bei Neukonstruktionen langer Wagen zudem für eine Stromaufnahme von allen acht Rädern; ältere Konstruktionen profitieren davon leider nicht. Und tatsächlich ist der Einbau in allen ausprobierten Fällen recht einfach, Leuchtmittel und Rad-schleifer liegen stets mit bei. Allerdings sind bei einigen (H0-)Wagen die Glühlampen durch die Fenster zu sehen, und lange Wagen werden mit einem Lämpchen pro Fahrzeug nur unvollkommen ausgeleuchtet. Für den DCC-Digitalbetrieb müssen die beiliegenden Glühlampen unbedingt gegen 20-Volt-Lämpchen ausgetauscht werden.

Fazit Große Auswahl für (fast) alle verfügbaren Personenwagen, leichter Einbau und (meistens) sympathischer Lichteffekt sprechen für Fleischmanns Konzept. Vielleicht schafft man es eines Tages, die Lichtleiter gegen passende LED-Leisten auszutauschen.



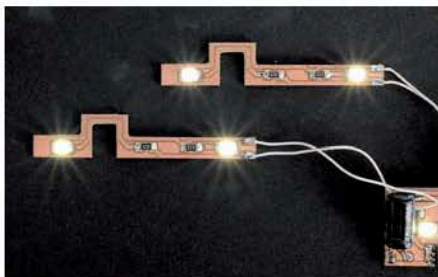
HUFING TRONIC

Der gar nicht mehr so geheime Geheimtipp aus Ebay: Mit einer Vielzahl an äußerst preiswerten Beleuchtungen auf LED-Basis hat sich hufing tronic bereits einen Namen gemacht. Die Leisten gibt es in verschiedenen Längen, in drei LED-Farben, und sie lassen sich sprichwörtlich zerkleinern, denn man kann auch jedes ‚LED-Element‘ dank des integrierten Vorwiderstands auch einzeln betreiben. So entdecken viele Bastler auf einmal ungeahnte Möglichkeiten, was man so alles beleuchten kann – und wenn’s der Aufwand zum Stellwerk ist. Speicherbausteine gegen Geflicker hat hufing tronic ebenfalls im Programm.



JORNS

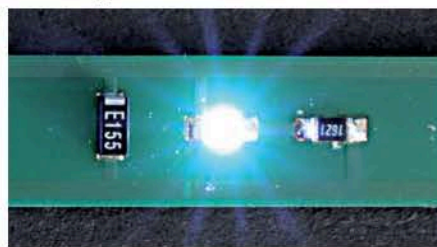
Ein umfangreiches Sortiment an Innenbeleuchtungen bietet Lösungen für verschiedenste Problemfälle – allesamt auf LED-Basis und so aufgebaut, dass der Einbau von jedem Bastler durchgeführt werden kann. Ob Roccos ‚Gläserner Zug‘, ‚TEE‘ oder Märklins ETA 515 oder der Aussichtswagen: Jorns lässt ihnen allen Lichter aufgehen. Meistens kann man wählen zwischen gelbem oder weißem Licht. Eine feine Sache, die viele Problemfälle elegant auflöst.



KREISCHER DATENTECHNIK

Die Bandbreite an Innenbeleuchtungen geht von simplen Beleuchtungsstreifen in verschiedenen Längen bis zu Varianten mit separater Gangbeleuchtung. Die

Platinen sind beidseitig bestückt, wobei sich die Elektronik auf der den LEDs abgewandten Seite befindet. Der Anschluss erfolgt über Löt pads in der Mitte der Platine – Anschlüsse ungefähr auf Höhe der Drehgestelle wären schöner. Dafür verfügen die im Digitalbetrieb nutzbaren Varianten über eine optionale Schlussbeleuchtung.



KÜHN-DIGITAL

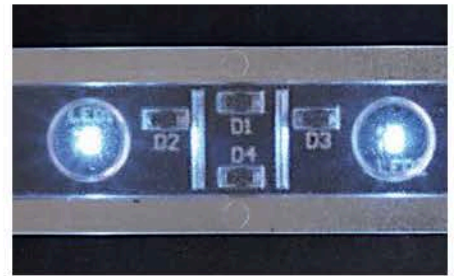
Zwei Lichtleisten auf warmweißer LED-Basis mit integriertem DCC/MM-Decoder, das verspricht eine gelungene Kombination. Die Leisten sind in gewissen Grenzen kürzbar, die Lichtfarbe ist angenehm – aber für wirklich lange Wagen in H0 sind diese Produkte zu kurz. An den Enden lassen sich LEDs anschließen, die sich ebenfalls digital aktivieren lassen – wer Glühlampen anschließen will (oder muss), stellt einfach zwei Drahtbrücken her. Für die eigenen Personenwagen von Kühn-Modell (TT) gibt es eine eigene Lichtleiste, die sich auf der Inneneinrichtung festklippsen lässt, die aber natürlich auch in andere Produkte passt. Kühn’sche Doppelstockwagen mit zwei Beleuchtungsstreifen können von nur einem Decoder angesteuert werden, der übriggebliebene Decoder lässt sich z.B. als Lichtwechseldecoder in anderen Fahrzeugen weiterverwenden. Man wünscht sich eine höhere Dichte der LEDs. Fazit: Gutes Produkt, nicht ganz ohne Schwächen.



LILPUT H0

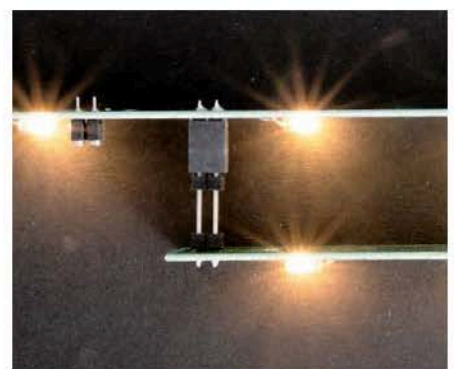
Ungewöhnlich und angenehm, dass sich ein Hersteller des Themas Innenbeleuch-

tungen in dieser Art annimmt. Konzipiert ähnlich wie die Fleischmann-Produkte, nur eben auf LED-Basis, belässt man es bei einer gewissen Auswahl an Beleuchtungen. So können Kunden zu ihren neuen Wagen gleich die passenden modernen Beleuchtungen mitbestellen. Der Einbau ist wirklich einfach. Sehr lobenswert.



MÄRKLIN H0

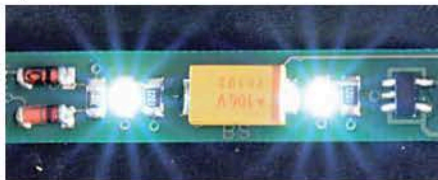
Dem System-Gedanken folgend ist es selbstverständlich, dass Märklin seit Jahrzehnten Innenbeleuchtungen für seine Personenwagen anbietet – und dabei sogar die preiswertesten Einsteiger-Fahrzeuge aus Blech mit einbezieht. Man erinnere sich nur an das riesige rote Rücklicht! Wie viele Jungs haben wohl früher ihren kleinen grünen Wagen nachgesehen, an denen dieses Super-Schlusslicht prangte? Allerdings folgt Märklin keinem Leitmotiv, das die Auswahl erleichtern könnte. Statt dessen existiert eine Vielzahl von unterschiedlichsten Konstruktionen: Da stehen nagelneu und uralt nebeneinander, Archaisches neben modernen Lichtleitern. Und dürfen Blechwagen keine LEDs bekommen? Kurz: Hier mal nur zwei Glühlampen, dort gleich zehn pro Waggon, Ski- und Radschleifer liegen manchmal bei, manchmal muss man sie separat dazu kaufen ... das ist alles sehr unübersichtlich und ohne konsistente Philosophie. Man hat zu viele Altlasten im Programm und das Sortiment bedarf einer Bereinigung. Meinung: Durchwachsen.





MÜT

Es gibt vier verschiedene Beleuchtungen, nicht ausschließlich, aber bevorzugt für N-Fahrzeuge. Sie basieren auf (gelben) LEDs oder Glühlampen, sind nach Wunsch kürzbar und anpassbar. Der Anschluss ist ebenfalls „überall“ möglich. Ein universelles Produkt für Freunde kleiner Spuren.



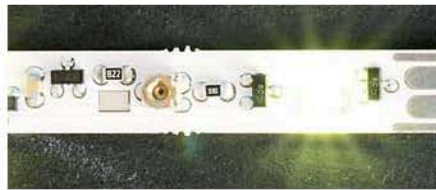
ROCO H0

Zwei Produkte sollen über zwanzig frühere ersetzen – das kann nicht gut gehen. Die neuen Beleuchtungen sind billigst konzipierte Bausätze, die in wahrlich mühseliger Arbeit vom Modellbahner zu instabilen, wackeligen Konstruktionen zusammengefümmelt werden müssen. Die Verwendung der beiliegenden Glühlampen rächt sich im Digitalbetrieb direkt, denn wer einmal Erfahrungen mit angeschmolzenen Dächern gemacht hat, greift lieber schon beim Einbau entweder zum Conrad-Tütchen mit fünf 20-Volt-Lämpchen – oder man verzichtet lieber komplett zugunsten eines LED-Produkts. Man fragt sich: Wieso eigentlich gibt es die LED-DCC-Beleuchtungen aus den neuen IC-Wagen nicht einzeln zu kaufen?



STÄRZ

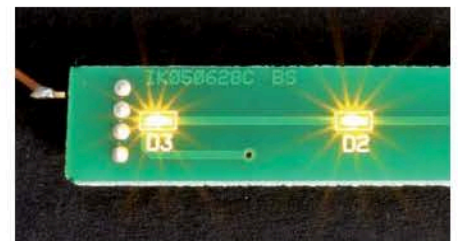
Ab Werk legt Stärz seinen Lichtleisten Kondensatoren bei. Deren Durchmesser bestimmt die Eignung für verschiedene Spurweiten. Leider erfolgt auch bei Stärz die Zuleitung in der Mitte der Platine an der vorgesehenen Teilungsstelle. Gut gelöst für Nicht-Digitalbahner ist die Helligkeitseinstellung: Mittels eines kleinen Schraubenziehers werden SMD-Potentiometer verdreht, bis die Einstellung passt.



TRIX H0 / MINITRIX N

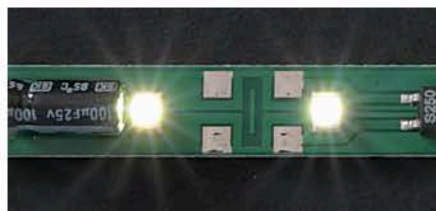
Da die meisten Trix-H0-Wagen aus dem Programm gestrichen wurden, haben sich damit auch die vielen Beleuchtungen erledigt. Immerhin gibt es für die neuen Reisezugwagen passende LED-Leisten – und zwar im Gegensatz zu den Märklin-Produkten bereits ab Werk komplett mit Achsschleifern, dem Einbau steht also nichts entgegen.

Bei Spur N sieht das etwas anders aus: Für modernste IC-Wagen bietet Märklin/Trix noch immer Technik der 1960er-Jahre an. Beleuchtungskörper mit fest eingebauten Glühlampen, jeweils zwei Stück, und dazu viel zu dicke Achsschleifer, die zur flackerfreien Beleuchtung kaum beitragen können. Wünschenswert wäre ein baldiger Austausch gegen moderne Produkte.



TAMS

Die Beleuchtungen bieten eine Menge Möglichkeiten für Personenwagen verschiedenster Baugrößen. Der Flacker-schutz findet sich direkt auf der Platine. In verschiedenen Leucht-Farben kann man sich die passende herausuchen; die Leisten sind kürzbar. Viele Anschlussmöglichkeiten erleichtern den Einbau in Wagen der unterschiedlichsten Fabrikate. Ein rundes Programm mit Produkten, die man bedenkenlos kaufen kann.



TILLIG TT & H0

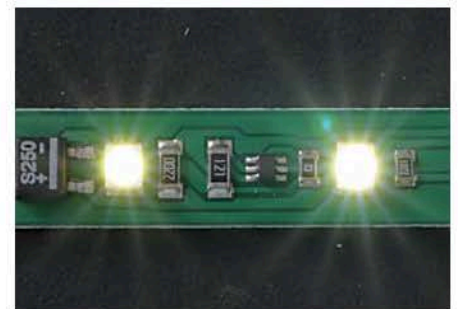
Traditionell bietet Tillig für seine Wagen in TT eine Vielzahl an Beleuchtungen auf LED-Basis an. Bis heute leuchten diese gelb. Unterschiedliche Anordnungen der LEDs lassen das Zugbild unruhig wirken – sicher etwas ungewohnt. Eine bemerkenswerte Variantenfülle erlaubt es, die Mehrzahl der Tillig-Wagen zu illuminieren. Der Einbau gelingt relativ einfach, denn die Achsschleifer liegen immer bei. Und vielleicht ändert Tillig endlich auch die Leuchtfarbe der LED in Richtung warmweiß.



VIESSMANN

Die von Viessmann angebotenen Beleuchtungen sind baugleich denen von Tams – sie laufen in der Tat bei diesem Elektronikhersteller vom Band. Wer gerne im Fachhandel kauft und in Modellbahnläden stöbert, kann in Ruhe am Verkaufständer wählen und wird eine für die eigenen Wagen geeignete LED-Leiste finden.

Alexander Kath



MARKTÜBERSICHT ZUM HERUNTERLADEN

Eine vollständige Tabelle aller aktuell am Markt befindlichen Reisewagen-Innenbeleuchtungen finden Sie im Internet unter www.digitalemodellbahn.vgbahn.de/2010Heft1/Innenbeleuchtung.pdf

EINBAUBEISPIELE

Trotz Internet-Zeitalter und Generation-iPod gibt es noch immer Modellbahner, die Wagenbeleuchtungen meiden, als seien sie Teufelswerk. Das sind sie aber nicht. Beleuchtete Züge sind eine wundervolle Angelegenheit! An Beispielen populärer Fahrzeuge zeigen wir, wie einfach es tatsächlich ist, Reisezugwagen mit einer stimmigen Beleuchtung modernster Bauart auszustatten.

Dazu bedarf es nur wenig Materials und natürlich, eines gewissen bastlerischen Talents – also alles, was ohnehin im typischen Modellbahner-Haushalt vorhanden ist.

Die Liste ist erfreulich kurz:

- LötKolben (besser: preiswerte Lötstation) mit Lötzinn
- Flexible, dünne Litze, am Besten schwarz
- Scharfe Schere zum Kürzen.
- Stabiles Doppelklebeband.
- Sekundenkleber-Gel
- Demontageanleitung des Fahrzeugs

Ganz wichtig: Nehmen Sie sich vor allem Zeit – und richten Sie sich einen gleichmäßig ausgeleuchteten Arbeitsplatz ein.

FLEISCHMANN H0 INTERREGIO BELEUCHTUNG: E-MODELL

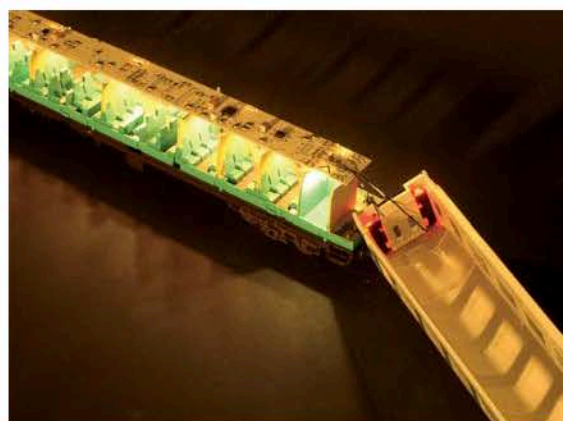
Der Wagen wirkt recht stabil; bei der Demontage sollte man aber dennoch vorsichtig vorgehen, denn die Bestandteile des Waggons sind, jeweils für sich genommen, nicht jedem Kraftakt gewachsen. Gerade die dünnen Drähte, die als Kupplungsfedern dienen, hüpfen gerne davon.

1. Klippsen Sie das Gehäuse vorsichtig vom dunkelbraunen Rahmen.

2. Lösen Sie nun äußerst vorsichtig die mintgrüne Inneneinrichtung aus der Bodenwanne, dabei den Boden möglichst nicht verbiegen, sonst fallen die Kupplungsfedern aus den Verankerungen.

3. Nehmen Sie die beiden Ballastbleche heraus und reinigen Sie mit „Dampf- und Reinigungs-Öl“ sowohl die oberen Drehgestell-Kontakte und die Kontaktflächen auf der Unterseite der Ballastbleche.

4. Markieren Sie sich zwei Punkte, wo normalerweise die herkömmlichen Kontaktbleche eingreifen würden. Dort platzieren Sie zwei äußerst flache (!) Bereiche Lötzinn.





5. Löten Sie dort zwei Litzen an, mit einer zunächst komfortablen Länge von jeweils zirka 10 cm Länge.

6. Klipsen Sie nun wieder die Inneneinrichtung lagerichtig in die Bodenwanne, führen Sie dabei die Litzen seitlich nach links und rechts heraus.

7. Im Gang-Bereich kann es sinnvoll sein, einige der massiven Tür-Andeutungen mit einem kräftigen Bastelmesser herauszulösen, denn genau hier finden sich später einige Gang-Licht-LED.

8. Verteilen Sie vier schmale Klebestreifen auf der Inneneinrichtung und drücken Sie die Lichtleiste möglichst exakt so auf, dass sich alle Abteil-LED exakt mittig über jedem Abteil befinden – und die Gang-LED tatsächlich den Bereich des Durchgangs beleuchten können.

9. Löten Sie nun die Litzen an die Kontakt-Ösen der Lichtleiste; führen Sie danach die Kabel gerade an den Balken der Einrichtung hoch und ordnen Sie die lockeren Kabel auf der Oberseite der Leiste mit einem kurzen Streifen Doppel-Klebeband.

10. Stellen Sie den offenen Wagen auf ein Gleis, das mit Spannung versorgt wird – gleichmäßig sollte Ihnen der grüne Waggon entgegenleuchten.

11. Setzen Sie abschließend das Gehäuse lagerichtig wieder auf.

Tipps zur Farbgebung: Der InterRegion war auch innen recht Farben froh. Ein Standard-Handgriff ist das Auslegen der leicht angerauten Toilettenfenster von innen (!) mit zwei Schichten mattweißer Farbe. Vor dem Aufsetzen die weiße Farbe gut trocknen lassen! Die Wände lassen sich gelb färben; der Boden mittelgrau und die Sitze nachträglich erneut mint. Keine Angst vor leichten Unsauberkeiten, nach dem Aufsetzen des Gehäuses bemerkt man davon nichts mehr.

ROCO H0 ABTEILWAGEN MAßSTÄBLICHE LÄNGE BELEUCHTUNG: E-MODELL WARMWEISS

1. Entfernen Sie das Dach des Waggons durch Schieben in Richtung eines der Wagen-Enden.

2. Blicken Sie in den Wagenkasten; in den Abteilen und im Gang finden Sie die schwarzen Klipse der Bodenwanne. Mit einem Schraubendreher können Sie diese Verbindungen vorsichtig lösen und danach das Gehäuse abnehmen. Nehmen Sie auch die Einrichtung komplett heraus.

3. In der Bodenwanne erkennen Sie kupferfarbene Kontakte, die Richtung Drehgestell zeigen. Löten Sie zwischen den beiden Kunststoff-Höckern jeweils flexible Litzen an, die mindestens 15 cm Länge haben sollten.

4. Setzen Sie nun die Inneneinrichtung wieder lagerichtig auf die Bodenwanne. Um die Litzen unsichtbar nach oben zu bringen, führt man sie unter der Einrichtung bis zum Toilettenbereich. Vorübergehend entfernen Sie die letzte Sitzbank, verlegen dahinter die Litzen nach oben und klipsen die Sitzbank wieder fest ein.

5. Setzen Sie nun das Gehäuse lagerichtig wieder auf, beim Festklipsen darauf achten, dass das Gehäuse sauber in die Bodenwanne eingreift.

6. Verteilen Sie vier kleine Pads doppel-seitigen Klebenbandes auf der Inneneinrichtung, löten Sie die Litzen vorsichtig an die Kontakt-Ösen (Litzen eventuell kürzen).

7. Stellen Sie den Waggon testhalber auf ein Gleis, das mit Spannung versorgt wird – und nun sollte sich Ihnen eine maßstäblich lange Erleuchtung auf tun.

8. Drücken Sie die Lichtleiste auf die Klebepads und schieben Sie das Dach wieder auf den Wagenkasten – fertig.

Rocos Stromaufnahme: Roco hat vielen maßstäblich langen Waggons mit Drehgestellen eine besonders komfortable Möglichkeit mitgegeben, Innenbeleuchtungen mit Spannung zu versorgen: Anstelle herkömmlicher Achsschleifer übernehmen diese Aufgabe Achslager aus Metall! Bei Verwendung mittig geteilter Achsen besitzt damit jeder Waggon acht Stromabnahmepunkte, und die Beleuchtungen arbeiten faktisch flackerfrei. Allerdings liefert Roco seine Waggons großteils mit herkömmlichen Achsen, man hat also nur zwei Kontakte pro Seite, und zudem überbrücken solche Waggons leicht Trennstellen im Gleis: Automatisches Anhalten vor roten Signalen wird nahezu unmöglich. Das gilt in kleinem Maß natürlich auch für die Strombrücken der Drehgestelle selbst. Da sich moderne Beleuchtungen mit LED prima in der Leistung puffern lassen, kann man es in den meisten Fällen bei den zwei Kontakten pro Seite belassen (ab und zu Räder und Schienen reinigen), und man schließt einfach einen Stütz-Kondensator an. Es ist also nicht unbedingt nötig, die als Zubehör erhältlichen geteilten Achsen nachzukaufen, wobei Puristen sicher dennoch auf Achtpunkt-Stromabnahme bestehen werden.

Tipps zur Farbgebung: Färben Sie den Boden der Inneneinrichtung mittelgrau ein, das bessert das Aussehen dieses Fahrzeuges dank der großen Fenster ganz erheblich. Toilettenfenster von innen mattweiß lackieren. Wenn Sie es auf die Spitze treiben möchten, färben Sie die Seitenwände um die Fenster herum ebenfalls ‚beige‘ ein, dann wirkt der Waggon nicht nur vorbildähnlicher, sondern auch freundlicher. Die äußeren Seitenflächen der Räder und der Radkontakt-Bleche sollten seidenmatt-schwarz bemalt werden: Das lässt alles ‚schwerer‘ aussehen. Warum Roco





bei diesen Waggons noch immer nicht die anders geformten und dadurch unsichtbaren Radkontakte der Silberlinge verwendet (die passen tatsächlich), bleibt vermutlich deren Geheimnis.

LILIPUT HO SCHÜRZEN-SPEISEWAGEN BELEUCHTUNG: ESU WARMWEISS

1. Klipsen Sie die Inneneinrichtung aus dem Gehäuse heraus, das erfordert beim ersten Mal einen gewissen Kraftaufwand.
2. Mit einem stabilen, schmalen Teppichmesser nivellieren Sie nun die übertrieben großen seitlichen Rastnasen. Keine Sorge, das Gehäuse wird dennoch sicher festgehalten.
3. Reinigen Sie nun mit etwas ‚Dampf- und Reinigungs-Öl‘ oder Alkohol die Oberflächen der Drehgestell-Kontakte,

die durch die Bodenwanne ragen, sowie die kontaktierten Bereiche der Ballastbleche.

4. Kürzen Sie die ESU-Beleuchtung auf die Länge von 21,8 Zentimetern.
5. Nehmen Sie die Ballastbleche aus der Bodenwanne und setzen Sie zwei flache Punkte Lötzinn darauf, deren Lage muss exakt unter dem Kanal liegen, wo normalerweise die herkömmlichen Kontaktbleche eingesteckt würden. Nur hier ist genug Platz für die Lötstellen!
6. Verteilen Sie nun schmale Streifen Doppelklebeband auf der Inneneinrichtung und befestigen Sie die Lichtleiste darauf, dass das Licht möglichst gleichmäßig verteilt wird. Entfernen Sie die Kabel mit den roten Schlussleuchten, sie werden in diesem Fahrzeug nicht gebraucht.
7. Löten Sie die beiden ESU-Kabel an die vorbereiteten Stellen der Ballastbleche. Achten Sie wieder auf möglichst flache Lötstellen!



8. Legen Sie nun die Ballastbleche in die Bodenwanne zurück, platzieren Sie die Inneneinrichtung darauf und führen Sie währenddessen die Kabel seitlich links und rechts heraus. Klipsen Sie jetzt die Einrichtung fest ein.
9. Ein Streifen Doppelklebeband auf der Lichtleiste hilft, die Kabel zu ordnen.
10. Stellen Sie den offenen Wagen auf ein Gleis, das mit Spannung versorgt wird – jetzt sollten Ihnen ein paar Lichter aufgehen.
11. Platzieren Sie bei Bedarf sitzende Figuren, die gibt es auch speziell für Speisewagen; verwenden Sie zur Befestigung der ‚Reisenden‘ aber auf gar keinen Fall herkömmlichen Sekundenkleber. Dessen Gase würden die Fenster blind werden lassen. Man verwende dafür normalen Kleber für Häuserbau oder gasfreies Sekundenkleber-Gel.
12. Abschließend setzen Sie das Gehäuse lagerichtig wieder auf – Fertig!



Tipps zur Farbgebung: Zum Glück hat Liliput den Waggon farblich recht aufwändig aufgewertet, allein den Boden könnte man grau auslegen.

FLEISCHMANN PICCOLO DESIRO BELEUCHTUNG: E-MODELL LX-U / DCC-DECODER KUEHN-DIGITAL 045

Viele aktuelle Nahverkehrsfahrzeuge besitzen wirklich großzügige Fensterflächen. Da macht eine professionelle Innenbeleuchtung natürlich viel Spaß.

1. Nehmen Sie die beiden Gehäuse ab, das geht leichter, als es angenehm wäre. Entfernen Sie auch den Faltenbalg über dem mittleren Drehgestell und die blauen Einrichtungen.

2. Löten Sie an den Decoder zwei flexible Litzen an, um die Funktion F1 schalten zu können, sowie natürlich deren „Ground“-Gegenpol. Diese Litzen sollten zunächst so rund 15 cm Länge haben.

3. Stecken Sie den Decoder in die Schnittstelle, und zwar so herum, dass die Seite mit den neuen Litzen Richtung Fahrgast-

Raum zeigt. Dabei fädeln Sie die Litzen im Wagenboden Richtung mittleres Drehgestell heraus und verschließen das Decoderfach.

4. Kürzen Sie die Lichtleiste auf eine Länge von 17,5 cm und teilen Sie sich noch exakt mittig.

5. Längen Sie fünf Einzellitzen ab, jeweils so etwa 2,5 cm, und verbinden Sie die geteilte Lichtleiste unbedingt lagerichtig neu. Achten Sie dabei ganz genau auf Übereinstimmung der Ziffern auf den Lichtleisten!

6. Mit Klebepads befestigen Sie die Lichtleisten in den Gehäusen. Verstauen Sie die fünf Kabel sorgfältig in den Kanal über dem mittleren Drehgestell und setzen Sie den Gummiwulst wieder auf. Testen Sie vorsichtig die Kurven-Beweglichkeit des Fahrzeuges!

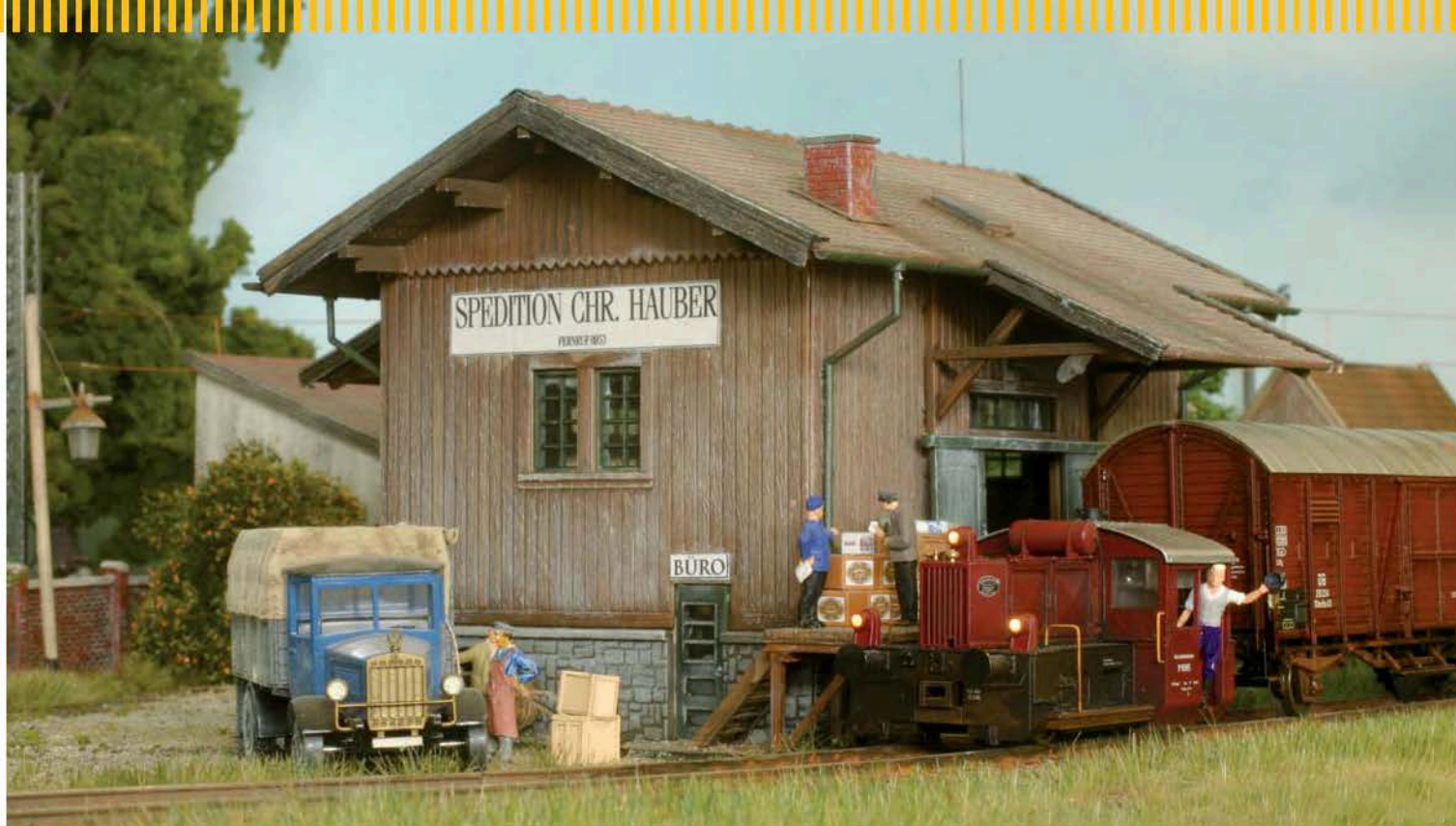
7. Die beiden Litzen, die vom Decoder kommen, löten Sie an die Löt-Ösen der einen Lichtleiste.

8. Lesen Sie nun testhalber die Adresse des Fahrzeuges aus, oder testen Sie vorsichtig mit einem analogen Trafo, ob alles richtig angeschlossen wurde. Wenn alles funktioniert, setzen Sie die beiden Gehäuse wieder lagerichtig auf. Sollten diese sich

zu leicht wieder lösen, verwenden Sie extradünnes Doppelklebeband und verteilen davon Streifen seitlich am inneren Rahmen des Zuges. Wenn Sie nun die Gehäuse aufsetzen und leicht gegen den Rahmen drücken, ist und bleibt alles fest. Fertig!

Tipps zur Farbgebung: Hier sind wirklich Feinmotoriker gefragt (ich übe noch...). Der Wagenboden gehört mitteldunkelgrau, die Sitze müssen kräftig-blau aussehen, und die Wände hellgrau-weiß. Und jetzt kommt's: Auch die Zwischenwände der Fenster sollten hellgrau-weiß eingefärbt werden – nehmen Sie sich dafür einen ruhigen Sonntag-Nachmittag Zeit, haben Sie drei nagelneue Pinsel zur Hand, gut aufgerührte Farbe (matt!). Kommen Sie vor allem nicht auf die Idee, die Fenster ‚sicherheitshalber‘ aus dem Gehäuse zu nehmen: Das Wieder-Einsetzen ist wirklich keine schöne Sache. Pinseln kann man ja auch so. Wenn Sie dann schließlich einen umgefärbten Zug vor sich stehen haben, im Halbdunkel womöglich, mit eingeschalteter Innenbeleuchtung, dann wissen Sie, warum Sie sich das alles angetan haben.

Alexander Kath



RANGIERLICHT

OHNE ZUSÄTZLICHEN FUNKTIONSAUSGANG

Beim Rangieren wird bei der großen Bahn auf beiden Seiten das weiße Spitzensignal eingeschaltet, eine Beleuchtung, die auch einer Modellbahnlok gut stünde.

Mit zusätzlichen Funktionsausgängen eines Decoders wäre das auch leicht zu realisieren. Doch Funktionsausgänge sind immer eine knappe Resource.

Normalerweise besitzen Digitaldecoder zwei Ausgänge für die Fahrlichter einer Lok. Einer steuert die Lampen bei Vorwärtsfahrt, der andere bei Rückwärtsfahrt. An den Decoderausgang sind jeweils die Spitzenlichter der einen und die Schlussleuchten der anderen Seite angeschlossen. Beim Rangieren könnte der Decoder nun beide Lichtausgänge ansteuern. Allerdings würden dann auch auf beiden Fahrzeugseiten die Schlussleuchten brennen. Hier greift die vorgeschlagene Schaltung. Sie schaltet, wenn beide Decoderausgänge „an“ sind, die Schlussleuchten beidseitig ab. Man erhält so ohne zusätzlichen Funktionsausgang eine schaltbare Rangierbeleuchtung.

Die Zusatzschaltung besteht nur aus wenigen Bauteilen. Im Kern sorgen vier Logikelemente dafür, dass die Schlussleuchten nicht leuchten, wenn beide Lichtausgänge gemeinsam eingeschaltet sind. Man kommt dabei mit einem einzigen IC aus, was die Schaltung klein und einfach macht.

Die Schaltung kann in zwei Varianten aufgebaut werden. Mit Transistoren als Ausgangstreiber erreicht man ein Verhalten wie bei normalen Decoderausgängen. Soll die jeweilige Schlusslampe leuchten, schaltet der zugehörige Transistor den Ausgang gegen Masse durch (Open-Collector-Schaltung). Diese Technik eignet sich insbesondere für die klassischen Glühlämpchen, aber natür-

lich kann man sie auch für LEDs mit Vorwiderständen anwenden. Allerdings kann man die Schaltung vereinfachen, wenn LEDs zum Einsatz kommen sollen, da hier die Ausgangsleistung des ICs vollkommen ausreicht. Da das feste Bezugspotential der Leuchtmittel jedoch auch weiterhin der positive Spannung führende gemeinsame Rückleiter des Decoders ist, müssen die Ausgänge des ICs logisch „aus“ sein (also Massepotential aufweisen), damit ein Stromfluss durch die LEDs möglich ist und diese leuchten. Deshalb wird ein anderer Logik-Baustein verwendet, die Schaltung ist aber prinzipiell identisch.

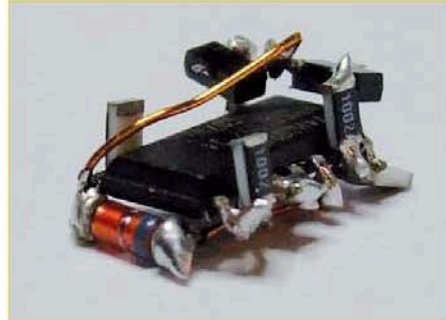
Da bei dieser Variante auch die weißen Spitzensignale mit LEDs statt mit Glühlämpchen arbeiten sollen, müssen die beiden zusätzlichen Widerstände gegen Plus an den Eingängen dafür sorgen, dass auch bei ausgeschalteter Lichtfunktion ein eindeutiges Signal am Logik-Baustein anliegt.

Den Vorwiderstand von $180\ \Omega$ ist für zwei LEDs bemessen. Man kann ihn auch etwas größer wählen, wenn die LEDs zu hell leuchten oder nur eine LED verwendet wird. In letzterem Falle sind mindestens $270\ \Omega$ anzusetzen.

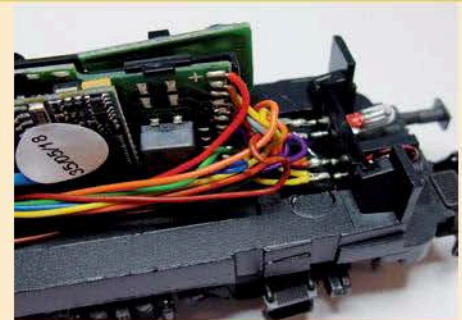
Die Schaltung kann mit klassischen, bedrahteten Bauteilen genau so wie mit SMD-Bauteilen aufgebaut werden. Die wenigen Bauteile können leicht „fliegend“ verschaltet werden, ebenso kann



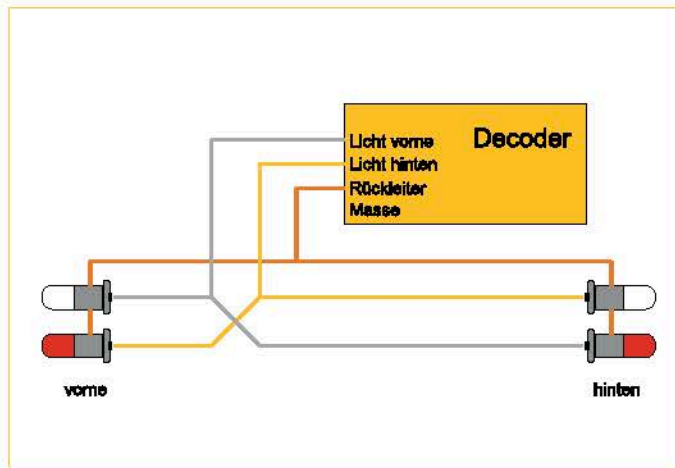
Die Schaltung benötigt nur ein paar Bauteile. In der SMD-Version lässt sich viel Platz sparen. In den meisten Fällen dürfte das aber nicht notwendig sein, so dass man sich durchaus den bequemer handhabbaren, herkömmlichen Bauteilen zuwenden kann.



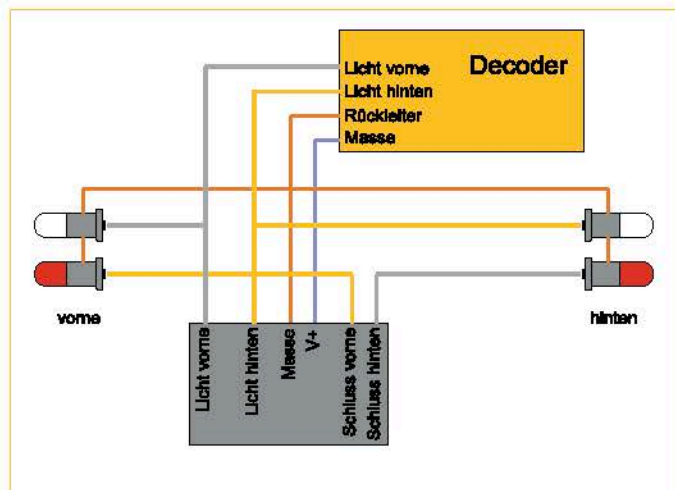
Zunächst wird die Schaltung zusammen gesetzt. Lötünstler verbauen die SMD-Bauteile freifliegend wie im Bild, es geht aber auch mit normalen Bauteilen und einer Lochrasterplatine.



Bei dieser Drehgestell-Lok ist der Einbau sehr einfach, findet sich hier doch genügend Platz – selbst für die Variante mit bedrahteten Bauteilen würde es reichen.



Normalerweise sind die Spitzen- und Schlussleuchten an die beiden Lichtausgänge des Decoders angeschlossen.



Die Leitungen zu den Schlussleuchten werden für die Rangierlicht-Option über eine Zusatzschaltung geführt. Die Kabelfarben entsprechen dem von Märklin verwendeten Farbschema.

man eine kleine Lochrasterplatine verwenden. Die Schaltung ist klein genug, um auch in engen Lokgehäusen Platz zu finden. Beim fliegenden Aufbau gruppiert man die Bauteile am Besten um das IC herum. Das klappt auch bei SMD-Bauteilen, wie man auf den Bildern sieht. Allerdings braucht man dann doch schon eine recht ruhige Hand und einen feinen LötKolben. Wer sich nicht ganz so viel zutraut, greift zur Lochrasterplatine und den klassischen Bauteilen.

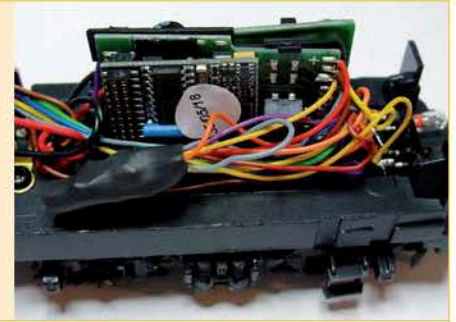
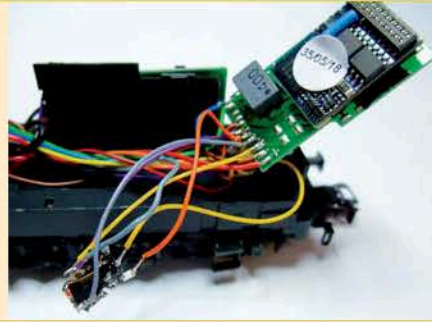
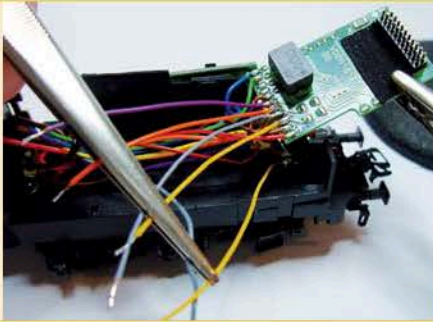
SECHS VERBINDUNGEN

Die Zusatzschaltung hat sechs Anschlüsse: Vier „Eingänge“, die mit dem Decoder verbunden werden und die beiden Ausgänge, an welche die Schlusslampen angeschlossen werden. Zunächst müssen dazu Spitzenlicht und Schlusslicht elektrisch getrennt werden. In der Regel ist das kein Problem. Es gibt lediglich einige ältere Konstruktionen (z.B. von Roco), die nur zwei zentral eingebaute Birnchen besitzen und die vorderen und hinteren Lampen gleichzeitig über Lichtleiter illuminieren. Hier ist mehr Aufwand erforderlich, da man für die Schaltung natürlich getrennte Lampen für beide Stirnsignale und beide Schlussleuchten benötigt. Die Schaltung wird nun in die beiden Zuleitungen zu den Schlusslichtern eingeschleift. Zusätzlich benötigt die Schaltung Anschluss an den gemeinsamen Rückleiter für die Lichtfunktionen sowie eine Verbindung zur Decodermasse. Von der Bezeichnung „Rückleiter“ sollte man sich nicht verwirren lassen, denn dieser führt die positive Spannung des Decoders.

Im Decoder wird nun eine weitere Funktion „Rangierlicht“ programmiert oder eine eventuell vorhandene Funktion „Rangiergang“ um die Rangierbeleuchtung erweitert. Ist die Funktion geschaltet, werden über das Function Mapping unabhängig von der Fahrtrichtung beide Lichtausgänge eingeschaltet und damit das Rangierlicht aktiviert.

Dem Rangieren mit korrekter Signalisierung steht nach dieser kleinen Bastelei nichts mehr im Wege. Eventuell vorhandene, zusätzliche Funktionsausgänge am Decoder werden nicht belegt und können anderweitig genutzt werden. Wie wäre es zum Beispiel mit einer schaltbaren Führerstandsbeleuchtung?

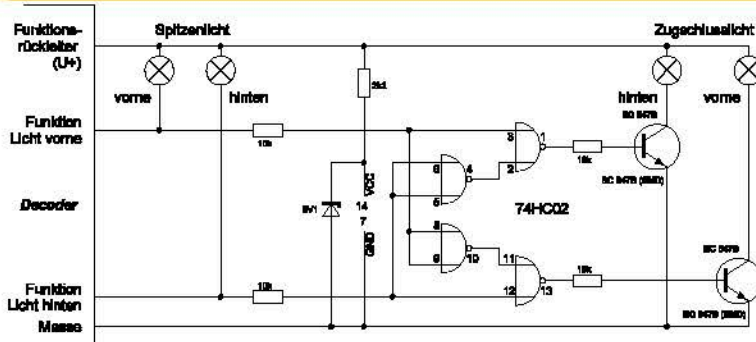
Stefan Krauß



Die Zuleitungen zu den Schlussleuchten müssen abgelötet werden. Außerdem braucht man Zugang zu den Licht- und Spannungsausgängen am Decoder. Meist findet man alles recht bequem direkt am Decoder oder wie im Bild an der Lokplattine, die den Dekoder trägt.

An zusätzlichen vier Leitungen (die beiden anderen kommen direkt von den roten Lampen) schließt man nun die Zusatzschaltung an.

Nach einem Funktionstest (Achtung: die vielen blanken Stellen dürfen keine Metallteile wie zum Beispiel das Lok-Chassis berühren) kann man die Schaltung in einen Schrumpfschlauch verpacken – fertig.



STÜCKLISTE

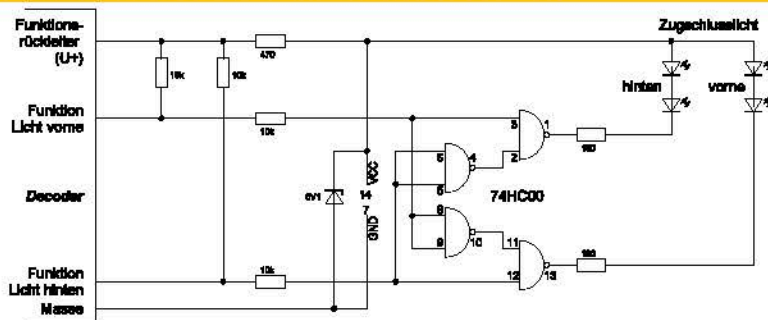
Die Bauteile bekommt man schnell und günstig z.B. bei Reichelt Elektronik (reichelt.de). Die Kosten liegen unter einem Euro. Werden SMD-Bauteile verwendet, sollten die Widerstände die Bauform 0805 besitzen, nicht kleiner.

Variante mit Transistoren

- | | |
|-----|--|
| 1 x | Widerstand 2,2 k Ω |
| 4 x | Widerstand 10 k Ω |
| 1 x | Z-Diode 5,1 V |
| 2 x | Transistor BC547B
oder BC847B (SMD) |
| 1 x | IC 74HC02 |

Variante für LEDs

- | | |
|-----|--------------------------|
| 2 x | Widerstand 180 Ω |
| 1 x | Widerstand 470 Ω |
| 4 x | Widerstand 10 k Ω |
| 1 x | Z-Diode 5,1 V |
| 1 x | IC 74HC02 |





ZUGSCHLUSS-LAMPEN FÜR MÄRKLINS VIERACHSIGEN UMBAUWAGEN

Im Zeitalter moderner LED-Technik wäre es durchaus wünschenswert, Personenwagen mit einer kompletten Innen- und Schlussbeleuchtung zu bekommen. Zumindest wären entsprechend vorbereitete Wagen sehr begrüßenswert. Weil dem nicht immer so ist, legte Manfred Kölsch Hand an die Umbauwagen von Märklin an.

Auf der Suche nach vierachsigen Umbauwagen aus der Epoche III wurde ich bei Märklin fündig. Die drei unterschiedlichen Wagentypen BD4yg, B4yg und AB4yg werden in einem sogenannten Display unter der Artikelnummer 00774-01 bis 16 angeboten. Meine Exemplare wurden im Fachgeschäft meines Vertrauens kostenlos auf Gleichstromräder umgerüstet. Nach Einbau von Innenbeleuchtungen mit gelben LEDs, die gut zum Charakter der alten Wagen passen, sollte einer der Wagen auch eine Schlussbeleuchtung erhalten. Beim Vorbohren in den Schlusslichtnischen am Wagenheck musste ich aber feststellen, dass der Bohrer nicht innen an der Rückwand herauskam, sondern im Türfenster landete. Es bestand also keine Möglichkeit, normale LEDs einzusetzen. Auf der Suche nach einer Lösung stieß ich in meiner Grabbelkiste auf ein Paar Schlusslichter von Mayerhofer. Dabei

handelt es sich um rote Mini-SMD-LEDs, die auf dünnem, flexiblem Leiterband aufgelötet sind. Mit diesen, nur etwa 2 mm tiefen Bauteilen, konnte ich den Umbau angehen.

VORSICHTIG AUFBOHREN

Zunächst waren die Fenstereinsätze der Türen am Einbauort nach innen herauszudrücken, was ohne Werkzeug problemlos gelang. Die Einbaustellen an den Wagenenden werden durch einen erhabenen Lampenring begrenzt, der einen Innendurchmesser von 3 mm aufweist. Die Bohrung muss gelingen, ohne diesen Ring zu beschädigen. Daher habe ich zunächst mit 2 mm vorgebohrt und das nicht ganz mittige Loch mit einer Schlüsselfeile so korrigiert, dass die letzte Bohrung mit 3 mm genau zentrisch saß.

Um diese Löcher nun passend mit Lampengläsern füllen zu können, sind rote 3-mm-LEDs bestens geeignet. Sie dienen in meinem Fall aber als Spender für das Lampenglas. Für die Herstellung benötigt man eine vorzugsweise 1,5 mm starke, kleine Kunststoff- oder Holzplatte. In deren Rand bohrt man ein 3-mm-Loch und steckt eine LED hinein. Nun wird der runde Kopf der LED auf Schleifpapier plangeschliffen. Mit der Platte als Halterung kann man die Schleifbewegung gut kontrollieren und die neue Fläche genau senkrecht zur Diodenachse herstellen. Ich habe Schleifpapier mit Korn 60 und Korn 180 fürs Grobe benutzt und dann mit 320er Papier feucht die Feinarbeit erledigt. Die Fläche sollte zum Schluss fast glasklar aussehen.

Jetzt muss das neue Lampenglas vom Rest der LED abgetrennt werden. Dazu wird die neu geschliffene Fläche soweit in die



Vorher-nachher: Die Lampenpositionen sind beim Märklin-Modell durch die erhabenen Ringe markiert. Vorsichtig aufgebohrt, mit roten Scheibchen versehen und mit je einer SMD-LED hinterlegt, entsteht ein vorbildgerechter Eindruck.

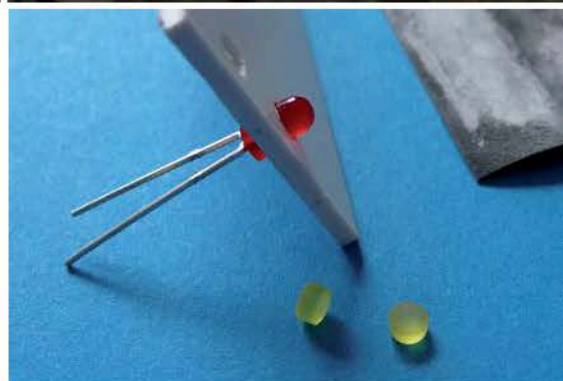


Halteplatte gedrückt, dass sie mit deren Oberfläche fluchtet. Dann kann man von der Rückseite her den überstehenden LED-Körper einem feinen Sägeblatt entfernen. Das neue „Glas“ ist jetzt 1,5 mm dick und wird etwas aus der Halterung herausgedrückt, um die neue Fläche ebenfalls zu schleifen. Als Ergebnis erhält man zwei kleine, genau passende Lampengläser wie auf dem Foto, auf dem die probeweise aus gelben LEDs hergestellten „Prototypen“ zu sehen sind. Die Gläser werden nun mit der geschliffenen Seite nach außen in die Lampenlöcher gesteckt, wo sie bei mir ohne Klebung gehalten haben. Die Löcher dürfen dazu nur knapp aufgebohrt sein.

Leider geben die SMD-LEDs ihr Licht auch seitlich ab und erleuchten dabei unerwünschterweise den Einstiegsbereich. Ich habe die Lampengläser daher wieder in ihre Kunststoffplatte gedrückt und mit

einem 2,5-mm-Bohrer auf einer Seite eine flache Kuhle für die SMD-LEDs ausgegraben. Nach Wiedereinbau lag die Leiterfolie flach auf der Wagenwand auf und verringerte den seitlichen Lichtaustritt erheblich. Eine Politur der Bohrstelle erwies sich als unnötig, denn das Schlusslicht ist nach hinten gut sichtbar.

Die LEDs habe ich durch Festkleben der Leiterfolie unterhalb der Lampen innen an der Wagenschlusswand fixiert und die Leiterfolie an der gegenüber liegenden Trennwand nach oben geführt. Die beiden LEDs wurden in Serie geschaltet und über 4,3 k Ω an den zweiten Funktionsausgang des Decoders angeschlossen. Wenn alles funktioniert, kann man die Fenster wieder einsetzen. Sie müssen dazu auf der dem Wagenende zugewandten Seite möglicherweise um ein paar Zehntel beigefeilt werden, um der Leiterfolie genügend Raum zu lassen. Zum Schluss wird die Einbaustelle



Die 1,5 mm dicken Scheiben werden aus 3-mm-LEDs herausgeschnitten, geschliffen und poliert. Die gelben Scheiben sind Musterstücke, an denen die Scheibenherstellung erprobt wurde.

von innen mit schwarzer Plakafarbe satt abgetupft, um Streustrahlung noch weiter auszuschalten. Das gelang zwar nicht vollständig, doch tröstet die Tatsache, dass dies auch bei Profimodellen nur selten der Fall ist.

Manfred Kolsch



Software zur Modellbahnsteuerung selbst programmiert

WIE VON GEISTERHAND

Die Steuerung der Modellbahn mit dem Computer vorzunehmen wird immer populärer. Auf dem Markt findet man dazu reichlich Anwendungen, welche sich im Funktionsumfang, der Konzeption, der Benutzeroberfläche und anderen Merkmalen unterscheiden.

ABER EIN EIGENES – INDIVIDUELL ERSTELLTES – PROGRAMM, WÄRE DAS NICHT ETWAS?

In einer dreiteiligen Artikelserie möchte Veikko Krypczyk das nötige Wissen hierzu vermitteln. Im ersten Teil legen wir mit den Grundlagen los, um dann in den folgenden Teilen einen Ansatz für eine eigene Modellbahnsoftware zu schaffen.

ÜBERBLICK ÜBER ARTIKELSERIE

Aufgrund der thematischen Vielfalt wurde eine Aufteilung in drei Artikel gewählt.

Teil 1: Kompakte Einführung in die Programmierung mit .Net und C#.

Teil 2: Technische Aspekte, Konzeption und erster Entwurf des Programms.

Teil 3: Funktionen: Licht, Weichen, - Signal- und Zugsteuerung, Ideen für Erweiterungen.

Der Personal Computer hat bereits in vielen Bereichen der Modellbahn Einzug gehalten. Die Anwendungsgebiete reichen von der Planung über die Herstellung via CNC-Fräse bis hin zur komplexen Steuerung. Auch die MIBA-Redaktion hat sich dieses Themas wie z.B. in MIBA Spezial 83 „Der Computer als Werkzeug“ wiederholt angenommen.

MOTIVATION UND ZIEL

Software zur Steuerung von digitalen Modellbahnen gibt es viele, wird sich eine Reihe von Lesern denken. Wozu dann ein eigenes System entwickeln? Die Motivation dafür speist sich hauptsächlich aus zwei Quellen:

Durch Ausprobieren der verschiedenen Systeme wird man feststellen, dass keines der auf dem Markt befindlichen Programme – trotz teilweise sehr enormen Funktionsumfangs – genau die eigenen Wünsche bedient. So haben den Autor dieses Textes die Bedienungskonzepte nur teilweise überzeugt, da sie zu stark an der Nutzung klassischer Software (vergleichbar mit einem Textverarbeitungsprogramm) orientiert sind und damit zu einer starken „Ablenkung“ vom Hobby Modellbahn führen. Es wurde beispielsweise ein System vermisst, welches auf übersichtliche Art und Weise eine Steuerung der Beleuchtung und Signale gestattet. Wie bei der Beschäftigung mit dem kreativen Hobby Modellbahn steht auch hier das „Selbermachen“ im Vordergrund. Nicht nur das Ergebnis zählt, sondern auch der Weg dorthin. Die Zielsetzung, eine eigene Software zur Steuerung zu programmieren, verlangt die Einarbeitung in eine Reihe von Fachthemen. Dabei lernt man stetig, erweitert seinen Wissensstand und erreicht ein deutlich besseres Verständnis als bei der bloßen Nutzung vorgegebener Software. Die Themen sind u.a.: Programmierung von Anwendungen, softwaretechnische Ansteuerung von Schnittstellen, Gestaltung von Benutzeroberflächen und vieles mehr.

Das Ergebnis wird vielleicht Ihr Interesse wecken, eine eigene Software zur Steuerung ihrer Modellbahn zu entwickeln. Diese kann dann so individuell wie Ihr Gleisplan oder die Gestaltung Ihrer Landschaft sein. Sie kann an ihre Bedürfnisse angepasst werden und genau die Funktionen beinhalten die Sie wirklich brauchen. Darüber hinaus besteht die Chance, sich spielerisch mit einem interessanten Themengebiet vertraut zu machen.

WAS ERWARTET SIE?

Im Mittelpunkt steht eine kompakte Einführung in die Programmierung von Anwendungen für Windows-Betriebssysteme. Ziel ist es, ein Verständnis zur grundsätzlichen Vorgehensweise der Programmierlogik zu erhalten. Um der Entwicklung einer eigenen Software zur Modellbahnsteuerung näherzukommen, wird als weiteres Thema auf die Programmierung der Schnittstelle zu einer digitalen Modellbahn eingegangen. Obwohl es sich um eine dreiteilige Artikelserie handelt, müssen wir uns wegen der Komplexität der Thematik an vielen Stellen auf Kernelemente konzentrieren. Dennoch soll versucht werden, die Einstiegshürde relativ niedrig zu halten. Für das Verständnis sind Grundkenntnisse zum Aufbau eines Computerprogramms sicher förderlich, aber keine Voraussetzung! Es werden weitergehende Fragen aufkommen, welche dieser Beitrag nur bedingt beantworten kann.

Um diese Lücke zu schließen werden wir auf ausgewählte Informationsquellen verweisen und möchten Sie motivieren, hier und da etwas intensiver über den Tellerrand zu blicken. Aber wir haben keine Bedenken, denn das Modellbahnhobby zeichnete sich schon immer durch eine hohe thematische Vielfalt aus, sei es Landschaftsgestaltung, Architektur, Elektronik und zunehmend auch Computertechnologie. Wir wagen den Schritt zu neuen Ufern – der Programmierung von Anwendungen.

WERKZEUGE

Man ist nur so gut wie sein Werkzeug! Dies gilt nicht nur beim Verlegen der Gleise, sondern auch für das Programmieren. Um mit der Entwicklung beginnen zu können, müssen Sie zunächst den Computer entsprechend einrichten. Notwendig ist ein sogenannter Compiler für die Übersetzung des Quellcodes. Für die Erfassung des Codes würde in der Minimalvariante ein Editor genügen. Sinnvoll und komfortabel lässt es sich jedoch nur mit einer Entwicklungsumgebung (Integrated Development Environment – IDE) arbeiten. Zwei Vorschläge wollen wir unterbreiten: Zum einen bietet Microsoft die sogenannten Express-Editionen für den Einstieg in die Softwareentwicklung. Gegenüber dem professionellen IDE-Microsoft-Visual-Studio handelt es sich um kostenfreie Versionen mit eingeschränktem Funktionsumfang. Die Express-Editionen unterstützen jeweils nur eine Programmiersprache (C#, Visual Basic für .Net oder C++). Für die hier verfolgten Zwecke ist Visual C# Express in der Version 2010 die richtige Wahl. Informationen zu den genannten Produkten und die Möglichkeiten zum Download finden Sie unter [1]. Zum anderen – ebenfalls schon länger auf dem Markt und kostenfrei (Open Source) – kommt SharpDevelop [2] infrage. Es wird in dieser Beschreibung davon ausgegangen, dass Sie Visual C# Express 2010 einsetzen.

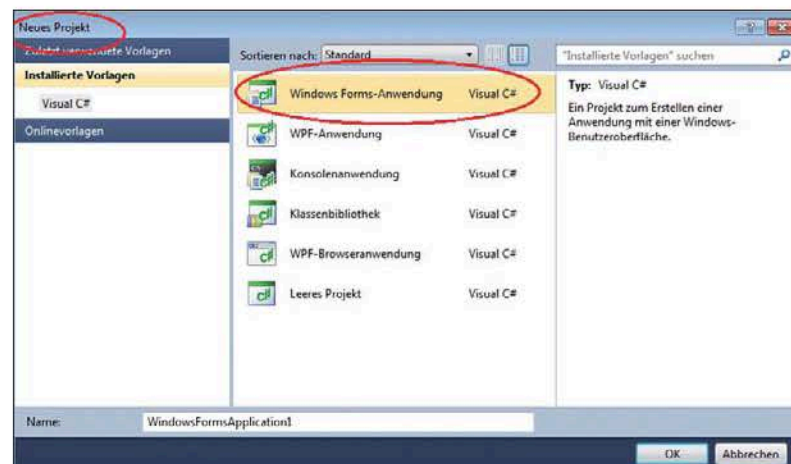


Abbildung 1: Aller Anfang ist leicht! Wir starten mit einem neuen Projekt in Visual Studio 2010.

EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG

Mithilfe eines ersten, einfachen Beispiels wird die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Programmentwicklung demonstriert. Um eine Anwendung zu erstellen, starten Sie Microsoft Visual C#



2010 Express Edition. Sie werden von der Startseite der Entwicklungsumgebung begrüßt. Für ein neues Projekt klicken Sie auf DATEI | NEU | PROJEKT... Aus den angebotenen Vorlagen wird eine sogenannte Windows-Forms-Anwendung ausgewählt [Abbildung 1]. Ebenfalls ist ein Name für das Projekt festzulegen. Nach Bestätigung mit OK erzeugt die IDE den Rahmencode für diese Anwendung. Das Ergebnis sehen Sie unmittelbar danach auf Ihrem Bildschirm. Dass es sich bereits um eine vollständige Applikation handelt, können Sie feststellen, in dem Sie einen ersten Testlauf starten (MENÜ DEBUGGEN | DEBUGGING STARTEN) bzw. mithilfe des grünen Pfeils in der Symbolleiste (siehe Abbildung 2). Die Anwendung besteht aus einem leeren Fenster. Es werden aber bereits alle grundlegenden Funktionen einer Windows-Applikation erfüllt. So können Sie u.a. das Fenster verschieben, minimieren oder über das Systemmenü die Anwendung schließen.

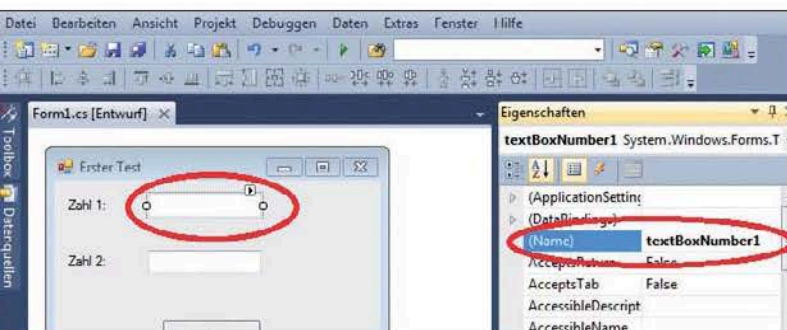


Abbildung 2: Leichtes Erstellen der Anwendung aus der IDE heraus.

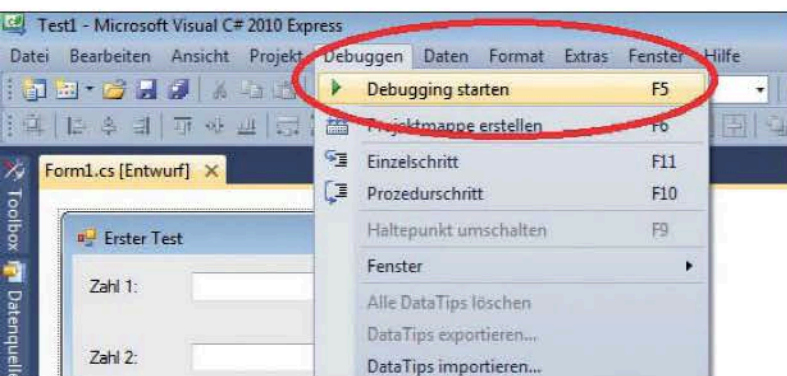


Abbildung 3: Festlegung der Eigenschaften der Steuerelemente der Benutzeroberfläche

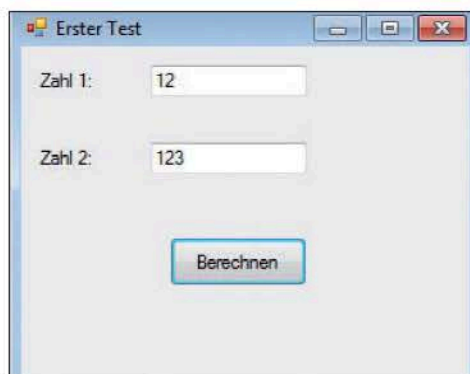


Abbildung 4: Das erste lauffähige Programm

Nach dem Beenden der Anwendung kehren wir zur IDE zurück und erweitern die Vorlage um erste eigene Ideen. Dazu wird folgendes Beispiel umgesetzt: Erfassung von zwei Zahlen, Addition derselben und Ausgabe des Ergebnisses in einem Textfeld. Beginnen wir mit der Gestaltung der Benutzeroberfläche. Wir benötigen dazu:

- drei Textfelder – für die Erfassung der Zahlen und des Ergebnisses
- drei Labels zur Beschriftung
- einen Button zum Starten der Berechnung

Mithilfe der IDE gelingt die grafische Gestaltung zügig. Rufen Sie dazu die Toolbox (ANSICHT | TOOLBOX) bei aktivem Formular auf. Jetzt können Sie die Oberflächenelemente mit der Maus auswählen und auf dem Formular platzieren. Sie erhalten Unterstützung bei der Anordnung der Elemente durch Hilfslinien. Nachdem ein Element auf der Oberfläche gesetzt wurde, können dessen Eigenschaften bearbeitet werden. Dies erledigt man komfortabel im Eigenschaftsfenster (bei markiertem Objekt die F4-Taste drücken). So ist bei dem ersten Textfeld die Eigenschaft Name (auf den Wert `textBoxZahl1`) entsprechend anzupassen [Abbildung 3]. Nach der Gestaltung der Oberfläche geht es an die eigentliche Programmierung. Die Berechnung soll ausgeführt werden, wenn auf den entsprechenden Button geklickt wird. Ein Doppelklick auf eine solche Schaltfläche führt unmittelbar dazu, dass der Code für das Click-Ereignis erzeugt wird. Innerhalb des Ereignisses ist der Code zur Berechnung zu hinterlegen:

```
float number1 = float.Parse(textBoxZahl1.Text);
float number2 = float.Parse(textBoxZahl2.Text);
float result = number1 + number2;
textBoxResult.Text = result.ToString();
```

Zuerst wird der Wert der Textbox – eine Variable vom Typ einer Zeichenkette (Datentyp `String`) – ausgelesen und in eine Zahl konvertiert. Dies erledigt die Methode `float.Parse`. Es folgt die Addition und Zuweisung des Ergebnisses an die Textbox `textBoxResult`. Zuständig ist die Eigenschaft `Text`. Hier ist die entgegengesetzte Konvertierung von einer Zahl in eine Zeichenkette notwendig. Danach kann die Anwendung gestartet werden. Das Ergebnis sehen Sie in Abbildung 4. Sie können dieses erste Beispiel bereits mit eigenen Ideen erweitern. Ein Vorschlag: Versuchen Sie einen Taschenrechner zu programmieren, der die Grundrechenarten beherrscht. Beginnen Sie mit einem neuen Projekt und einem ersten Entwurf der Benutzeroberfläche.

EIN PAAR GRUNDLAGEN

Es sollen einige wichtige Sprachelemente von C# vorgestellt werden. Wenn Sie schon einmal programmiert haben, wird Ihnen vieles bekannt vorkommen. Bitte schlagen Sie bei Fragen – zum Beispiel zur Syntax – in der Online-Hilfe nach.

Die Programmiersprache C# unterscheidet zwischen Groß- und Kleinschreibung (Case Sensitive), das heißt, die Variable `zahl` unterscheidet sich von der Variablen `Zahl`

- mit `//` leiten Sie einen Kommentar ein; `/*...*/` begrenzt Kommentare über mehrere Zeilen
- Wichtige Datentypen sind: `byte`, `int`, `float`, `double`, `decimal` und `string`
- Deklaration und Initialisierung von Variablen:
`int Anzahl = 5; string text = "Zeichenkette";`

- Basisoperatoren: +, -, *, /
- Schleifenanweisungen for-, while-, do- und foreach-Schleife (siehe Tabelle unten)
- Auswahlanweisungen: if, else if, else und switch (...) case
- Benutzerdefinierte Datentypen deklariert man mit dem Schlüsselwort struct, Klassen werden mit class eingeleitet; ein Beispiel:

```

struct Lokomotive
{
    int Geschwindigkeit;
    Date Baujahr;
}

```

EIN QUICKIE IN OBJEKTORIENTIERUNG

Nachfolgend werden Grundlagen der objektorientierten Programmierung vorgestellt. Der interessierte Leser findet weitergehende Hinweise zum Beispiel in [3]. Grundsätzlich gilt für .Net: Es existieren nur Objekte! Unter Objekten versteht man die Zusammenfassung von Daten und Funktionen (Methoden). Ein konkretes Objekt gehört zu einer Klasse. Eine Klasse wiederum ist der Bauplan der Objekte. Dazu ein Beispiel: Die Klasse Lokomotive verfügt über die Eigenschaften Geschwindigkeit (Speed, ein Zahlenwert) und Baujahr (Date, ein Datumswert). Darüber hinaus können einer Lokomotive eine Reihe von Tätigkeiten – hier als Methoden bezeichnet – zugeordnet werden, beispielsweise die Methoden Beschleunigen, Verzögern, Anhalten oder das Licht anschalten. Ein konkretes Objekt entsteht, wenn man von

LISTING 1

```

class Lokomotive
{
    public int Speed;
    public DateTime Produktionsdatum;
    public void Beschleunigen()
    {
        //...Code zum Beschleunigen
    }
    public void Bremsen(int Verzoeigerung)
    {
        //...Code zum Bremsen
    }
}
class Dampflokomotive : Lokomotive
{
    public int Kohleverbrauch;
}
class Diesellokomotive : Lokomotive
{
    public int Dieserverbrauch;
}

```

einer Klasse eine Instanz – mittels Schlüsselwort new – bildet. Von der Klasse Lokomotive können beliebig viele Instanzen gebildet werden, die dann die obengenannten Merkmale aufweisen. Eine Implementierung der Klasse Lokomotive und der zwei Subklassen Dampflokomotive und Diesellokomotive zeigt Listing 1. Klassen und deren Eigenschaften und Methoden können unterschiedliche Sichtbarkeiten aufweisen. Die beiden Fachbegriffe

ÜBERBLICK ÜBER SCHLEIFENTYPEN

SCHLEIFENTYP	SYNTAX	HINWEIS
for-Schleife	<pre> for (int i = 0; i < Obergrenze; i++) { // Schleifenkörper } </pre>	Verwendung als Zählschleife.
while-Schleife	<pre> while (Bedingung == true) { // Schleifenkörper } </pre>	Ausführung, solange die Bedingung erfüllt ist. Die Bedingung wird vor der Ausführung geprüft.
do-Schleife	<pre> do { // Schleifenkörper } while (Bedingung == true) </pre>	Ausführung, solange die Bedingung erfüllt ist. Die Bedingung wird nach der Ausführung geprüft.
foreach-Schleife	<pre> foreach (Type Variable in Aufzählungstyp) { // Schleifenkörper } </pre>	Die Elemente eines Aufzählungstyps werden nacheinander durchlaufen.
break	<pre> for (int i = 0; i < Obergrenze; i++) { // Schleifenkörper if (Bedingung2 == true) break; } </pre>	<p>Mittels break kann eine Schleifenverarbeitung abgebrochen werden.</p> <p>(hier eingeleitet durch Auswahlanweisung)</p>
continue	<pre> for (int i = 0; i < Obergrenze; i++) { // Schleifenkörper if (Bedingung2 == true) continue; } </pre>	Mittels continue kann unmittelbar zum nächsten Iterationsschritt übergegangen werden.

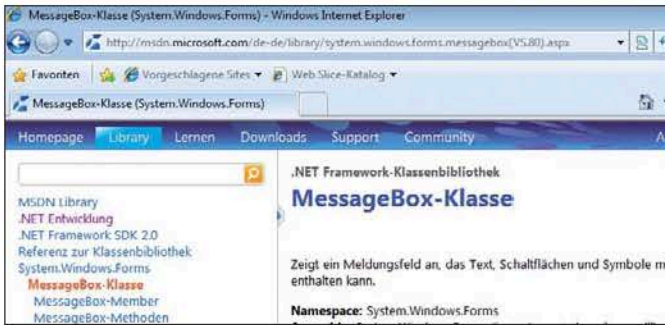


Abbildung 5: Die Online-Dokumentation (MSDN Library) bietet umfangreiche Unterstützung bei allen Fragen rund um .Net und C#.

hierzu lauten:

- **private:** Das Element ist nur innerhalb der Klasse sichtbar
- **public:** Das Element ist für alle anderen Objekte sichtbar

Variablen, die für eine interne Berechnung innerhalb einer Methode benutzt werden, sind als private definiert. Soll auf eine Eigenschaft eines Objektes von jedem Teil des Programmes zugegriffen werden können, so ist dieses als public zu kennzeichnen. Für die Klasse Lokomotive könnte es sinnvoll sein, die Eigenschaft Speed als public zu definieren, denn so können andere Objekte die aktuelle Geschwindigkeit der Lokomotive abfragen. Ein besonderes Leistungsmerkmal der objektorientierten Programmierung ist die Möglichkeit der Vererbung. Eine Klasse kann von einer anderen Klasse abgeleitet werden und erbt dann alle Eigenschaften und Fähigkeiten der Mutterklasse. Von der Klasse Lokomotive ist es denkbar, die Unterklassen Diesellokomotive und Dampflokomotive abzuleiten. Beide Unterklassen verfügen dann über die Eigenschaft Speed. Darüber hinaus können den abgeleiteten Klassen eigene spezifische Merkmale zugefügt werden. So könnte die Klasse Dampflokomotive über die Eigenschaft Kohlenverbrauch und die Klasse Diesellokomotive über die Eigenschaft Dieselverbrauch verfügen. Mittels Vererbung entstehen umfangreiche Klassenhierarchien. Als drittes wichtiges Merkmal sind Ereignisse zu nennen. Diese werden von bestimmten Objekten ausgelöst, zum Beispiel das Klick-Ereignis bei Betätigung eines Buttons. Innerhalb dieses Ereignisses ist der Quellcode zu hinterlegen, welcher die gewünschten Reaktionen auslöst. Damit stellen Ereignisse die Grundlagen für die Interaktionsfähigkeit der Anwendung dar.

GLOSSAR

Compiler:	Wandelt Programmiersprache in Maschinensprache um
Quellcode:	Programm oder Programmteile in lesbarer Programmiersprache
Open Source:	Software mit frei zugänglichem, veränderbarem Quellcode
Debugging:	Automatisierte Korrektur des Quellcodes vor Anwendung des Compilers; der in der IT geläufige Begriff „Bug“ stammt aus der Zeit, in der Insekten Ausfälle von relais-gesteuerten Rechenanlagen auslösen konnten.
Toolbox:	Gruppierte Ansammlung von Bedienelementen

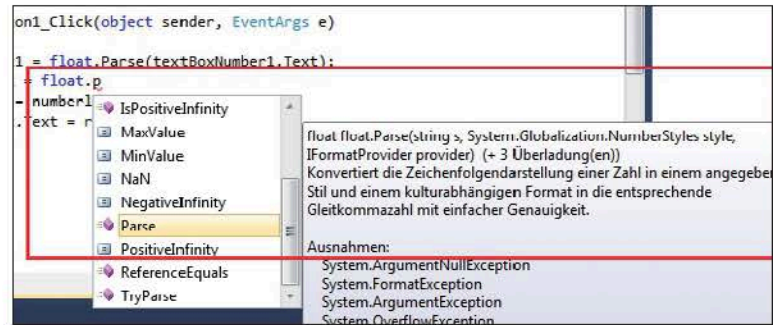


Abbildung 6: IntelliSense: Aktive Unterstützung bei der Quellcodeerfassung durch die IDE

HILFE ZUR SELBSTHILFE: DIE (ONLINE-) DOKUMENTATION

Wenn Sie die ersten Schritte hoffentlich erfolgreich und mit ein wenig Spaß hinter sich gebracht haben, wirft sich recht bald die Frage auf: Wie geht es weiter? Grundlagenwissen kann man sich sehr gut mit entsprechender Fachliteratur aneignen. Etwas anders verhält es sich mit der .Net-Klassenbibliothek. Erste Anlaufstelle hierfür ist die vom Hersteller zur Verfügung gestellte (Online-) Dokumentation [4]. Zu einer Klasse werden alle Elemente (Methoden, Eigenschaften, Ereignisse) beschrieben [Abbildung 5]. Oftmals finden sich Beispiele. Sehr hilfreich bei der Quellcodeerfassung ist auch das sogenannte IntelliSense der Entwicklungsumgebung [Abbildung 6], wodurch interaktiv notwendige Parameter eingeblendet werden.

AUSBLICK, WIE GEHT ES WEITER?

Bis jetzt hatte dieser Text noch nicht viel mit der Programmierung einer Modellbahnanwendung zu tun. Aber keine Angst, konkret wird es das nächste Mal! Zunächst mussten einiges an Grundlagenwissen geschaffen werden. In der kommenden Ausgabe werden wir die Ansteuerung eines Digitalsystems betrachten und einen ersten Ansatz zur Konzeption des Programms vorstellen. Bis dahin möchten wir Sie ermutigen, sich ein wenig mit der Programmierung und den Werkzeugen vertraut zu machen. Der Quellcode zum Beispiel steht auf der Homepage des Verlages zum Download für Sie bereit.

Veitko Krypczyk/Gideon Grimmel

LINKS UND LITERATUR

- [1] www.microsoft.com/germany/express/products/windows.aspx
- [2] www.icsharpcode.net/OpenSource/SD/
- [3] Doberenz, Walter und Gewinnus, Thomas: Visual C# 2010 - Grundlagen und Profiwissen, Hanser Fachbuchverlag, 2010
- [4] <http://msdn.microsoft.com/de-de/library>

Download:
www.dimo.vgbahn.de/2010Heft1/Softwareprogrammierung.zip

DCC-Minizentrale mit Funkhandreglern

MIZE – ZUM ZWEITEN



Wenn Sie eine kleine DCC-Zentrale suchen, bei der jede der acht Loks mit einem eigenen Potentiometer und 16 von maximal 32 Magnetartikeln mit einem eigenen Kippschalter gesteuert werden können und das nicht nur von der Zentrale direkt, sondern auch über Handsender, wird Sie der folgende Beitrag von Jürgen Petsch interessieren.

Nach der Vorstellung der Mini-Zentrale in MIBA-EXTRA Modellbahn digital 10 haben mich einige interessante Anfragen von Lesern erreicht. Erst nach und nach hat sich herausgestellt, dass ihr Interesse nicht den extern anschließbaren Analogfahrpulten galt (was ja der eigentliche Aufhänger für den Beitrag war), sondern der Tatsache, dass für jede der vier Loks ein eigenes Poti zur Verfügung steht. Außerdem hätten es ein paar Loks

und Kippschalter für Magnetartikel oder Funktionen mehr sein können. Und warum sind die Handsender aus den früheren Projekten nicht mehr dabei?

Auf dieser Basis habe ich ein neues Fahrpult, die „MiZe 2“, entworfen und darauf geachtet, dass man damit unterschiedliche Ausbaustufen verwirklichen kann. Eine wahlweise Bedienung mit Kippschaltern oder über die Tastatur sollte ebenfalls möglich sein.

In der Grundausstattung lassen sich bis zu vier Loks mit 14, 28 oder 128 Fahrstufen je Richtung im Direktzugriff steuern. Jeder Lok steht ein eigenes Potentiometer auf der Frontplatte zur Verfügung. Man kann wählen, ob sich der Stillstand der Lok bei Mittelstellung oder Linksanschlag des Fahrpotis ergibt.

Für die Steuerung der Funktionen F0..F7 und der 32 Magnetartikel gibt es eine Tastatur und ein LCD-Display mit vier Zei-



„Grundausstattung“ der MiZe 2 mit vier Reglern und Eingabefeld. Lokfunktionen werden über die Tastatur geschaltet.



Eine mögliche Ausbaustufe mit Kippschalter, um Lokfunktionen und Magnetartikel direkt schalten zu können.



Funkhandregler mit überschaubar angeordneten Bauteilen in einem Aluminiumgehäuse

len von je zwanzig Zeichen. Wenn man für eine Lok 14 Fahrstufen und Stillstand der Lok bei Mittelstellung des Fahrpotis wählt, kann die Funktion FL mit dem Kippschalter, der andernfalls die Fahrtrichtung vorgibt, bedient werden. Mit der Konfiguration lassen sich

für jede Lok die Adresse und deren Länge einstellen.

Jedem der 32 Magnetartikel kann eine eigene Adresse zugewiesen werden. Außerdem lässt sich die Steuerung nach DCC-Norm (als Schaltdecoder) oder (historisch bedingt), nach dem „Low-Cost-Digital“-System konfigurieren (siehe auch MIBA-EXTRA Modellbahn digital 6). Dadurch ist es möglich, auf einer Anlage sowohl DCC-Schaltdecoder als auch die preiswerteren „Low-Cost“-Decoder einzusetzen. Für alle Loks ist Programmierung auf dem Hauptgleis (POM - Programmierung on Main) möglich.

Außerdem gibt es einige Testhilfen, die bei Inbetriebnahme und Fehlersuche hilfreich sein können. Zu den meisten Menüpunk-

ten steht ein kurzer Hilfstext zur Verfügung. Da dieser nur max. 80 Zeichen enthält, kann er genauso informativ oder missverständlich wie eine SMS sein.

Wer gern Kippschalter für die Bedienung von Weichen, Signalen, Entkopplungsgleisen usw. einsetzt, kann in einer weiteren Ausbaustufe für die Steuerung der Magnetartikel #0..#15 auf der Frontplatte 16 Schalter anbringen. Diese 16 Magnetartikel lassen sich aber trotzdem alternativ über Tastatur/LCD bedienen.

In einer weiteren Ausbaustufe können für die Loks #0..#3 auch die Funktionen wahlweise mit Kippschaltern auf der Frontplatte bedient werden. Dazu ist es notwendig, die Kippschalter (max. 32 Stück) auf dem Interface zu bestücken.

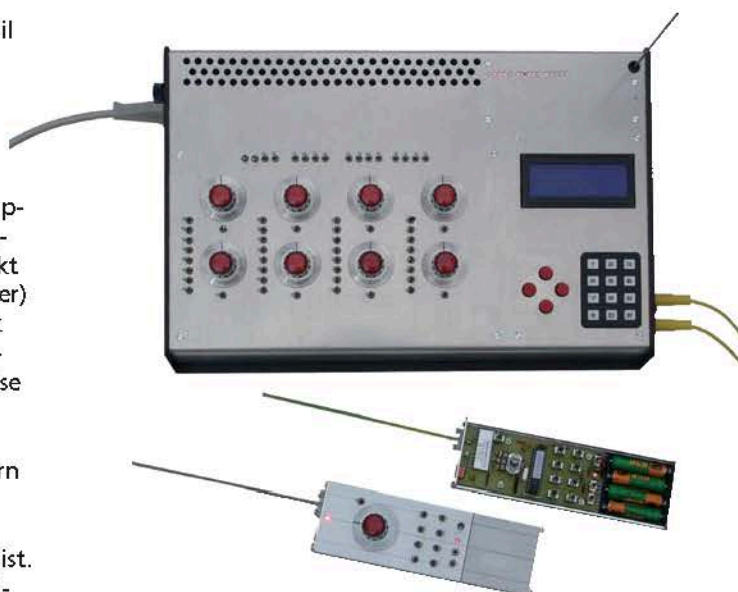
DRAHTLOS

Handsender vermitteln besonders bei Garten- und anderen großen Modellbahnen ein gutes Fahrgefühl, weil man neben seiner Lok hergehen, Funktionen auslösen und Weichen stellen kann.

Besonders Kinder schätzen diese Möglichkeit eher und wollen mit der Zentrale möglichst wenig zu tun haben.

Um die Handsender einsetzen zu können, muss ein Empfänger in der Zentrale installiert sein. Anhand der Konfiguration kann man einstellen, welche Lok lokal (direkt über die Zentrale) oder über Funk (mit dem Handsender) gesteuert werden soll. Für die acht Funktionen der Lok stehen acht Kippschalter auf dem Handsender zur Verfügung. Außerdem können 16 Magnetartikel wahlweise direkt von der Frontplatte oder von den Handsendern aus bedient werden.

Es ist nicht sinnvoll, alle 8 Loks über Handsender steuern zu wollen, weil die verwendete Funkfrequenz 433,92 MHz auch von verschiedenen anderen Nutzern (Funkthermometer, Schlüsselschalter der Autos usw.) belegt ist. In der Praxis hat sich der Betrieb mit vier bis fünf Handsendern bewährt.



Es ist aber nicht zwingend, für jede der vier Loks Schalter vorzusehen. Es ist denkbar, z.B. nur für eine der vier Loks Schalter für die Funktionen einzusetzen. Mit der Konfiguration kann man wählen, für welche der Loks die Steuerung mit Schaltern oder Tastatur/LCD erfolgen soll.

Jede der bisher erwähnten Ausbaustufen lässt sich problemlos auf den Betrieb mit acht Loks erweitern. Die Schalter sind nur als Alternative zur Bedienung mit Tastatur und LCD gedacht. Dabei sind viele Abstufungen denkbar.

BEDIENUNG DER MIZE 2

Wie bereits eingangs erwähnt, lässt sich die MiZe 2 je nach Bedarf und Bedienungswünschen ausbauen. Zentrale Eingabestelle sind ein Zwölfertastenfeld sowie vier Cursortasten, um durch das Menü in dem vierzeiligen Display zu manövrieren. Der ausgewählte Menüpunkt wird durch die #-Taster (Enter) aktiviert. Mit der *-Taste geht es wieder einen Schritt zurück.

Nach dem Einschalten stehen sechs Menüpunkte zur Auswahl:

- _ Funktionen
- _ Magn Artikel
- _ Progr on Main
- _ Setup Loksteuerung
- _ Setup Magn Artikel
- _ Setup Zentrale

STÜCKLISTE HAUPTPLATINE

Geätzte Schaltung	Plat532A	Eigenbau
Geätzte Schaltung	Plat503	Eigenbau
IC1	PIC-Controller (Progr MiZe 2)	PIC18F4520-I/P
	40-pol. IC-Fassung	GS 40P
Bu1..3	Buchsenleiste, 1-reihig	BL 1x20 G8 2,54
C1..8	Tantal-Kond 2,2µ/35V	Tantal 2,2/35
C9	Elko 100µ 16V	AX 100/16
	alle anderen Elko Tantal 10µ/16	Tantal 10/16
C10	Keramik-Kondensator 10n	X7R-2,5 10N
D1..5	Universaldiode	1N4148
LCD	LCD-Display 4 x 20 Zeichen oder weiß auf blauem Hintergr.	LCD 204B LED LCD 204B BL
P1	Präzisionspotentiometer 1K	64P 1,0k
Q1	Quarz 20 MHz	20-HC49U-S
RN1,4	R-Netzwerk 4 x 100k	SIL 5-4 100k
RN2	R-Netzwerk 4 x 10k	SIL 5-4 10k
RN3	R-Netzwerk 8 x 1M	SIL 9-8 1,0M
S1..4	Drucktaster rot	Taster 1032.3
St1..2	Stiftleiste einreihig	SL 1x40G 2,54
St3	Wannenstecker 16-pol. gewinkelt	WSL 16W
St4	Wannenstecker 10-pol. gewinkelt	WSL 10W
St5	Platinensteckverbindung 5-pol.	PS25/5G WS
TF1	Ducktastenfeld	Conrad 709840
Ts1	Transistor NPN	BC 547B
4 Stck. Abstandsbolzen	M2,5x17	Bürklin 18H2432
12 Stck. Abstandsbolzen	M2,5x12	Bürklin 18H2426

Die Bestellnummern (falls nicht anders angegeben) beziehen sich auf die Fa. Reichelt.

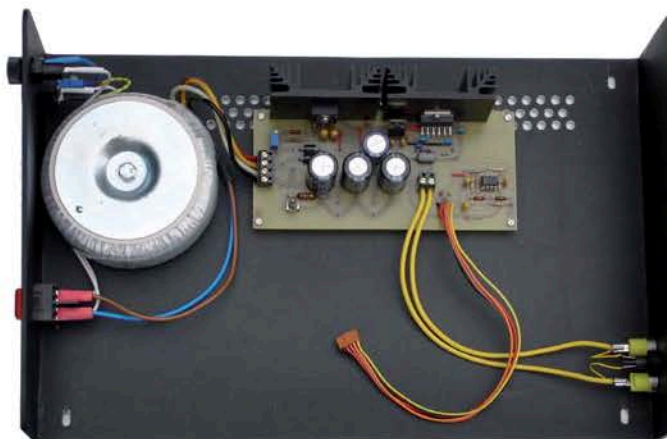
MECHANISCHER AUFBAU

Das vorgeschlagene Pultgehäuse stammt von Bürklin (#54 H 782) und ist im Anlieferungszustand mit einer Schutzfolie versehen. Weil das Gehäuseoberteil aus weichem Alu besteht und sehr kratzempfindlich ist, zieht man die Schutzfolie erst am Ende der mechanischen Arbeiten ab. Wegen des weichen Aluminiums ist es sinnvoll, scharfes Werkzeug zu verwenden und die Löcher in mehreren Schritten aufzubohren.

Die Löcher für Schalter, Potis und Abstandsstücke überträgt man auf das Gehäuse, indem man die Interfaceplatine von oben auf das Gehäuse legt (Leiterbahnen nach unten) und die Schaltermitten mit einem 1,5-mm-Bohrer abbohrt. Ähnlich verfährt man mit der Hauptplatine und dem Empfänger. Um die Löcher für die LEDs des Empfängers treffsicher bohren zu können, enthält die Empfängerplatine Markierungen zwischen den beiden Lötungen jeder LED.

Nachdem man die Löcher für die Kippschalter im Gehäuse auf 5,3 mm aufgebohrt hat, bestückt man die Kippschalter in der Interfaceplatine und steckt sie durch die Bohrungen im Gehäuse. Erst dann lötet man die Kippschalter in die Interfaceplatine ein.

Die Lüftungslöcher in beiden Schalen des Gehäuses bohrt man mithilfe einer Schablone, die nur einen Teil der zu bohrenden Löcher enthalten muss. Indem man die Schablone entsprechend weiterrückt, lassen sich nach und nach alle Löcher bohren.





SCHALTUNG

Da die Schaltung modular aufgebaut ist, kann man das Gehäuse individuell gestalten. Es verteilen sich auf drei bzw. vier Platinen:

- _ Hauptplatine (Plat532A)
- _ Interface (Plat534A)
- _ Leistungsteil (Plat536) mit Stromversorgung und Booster.
- _ Empfängerplatine (Plat538A) ist bei Verwendung von Handsendern zusätzlich notwendig.

Die Hauptplatine (Plat532A) enthält den PIC-Controller, der alle Aktivitäten der Zentrale steuert. Er erzeugt das DCC-Signal, reagiert auf Tasteneingaben und leitet den Anwender mithilfe des LCDs-Displays durch die Eingabemenüs.

Die insgesamt 16 Tasten sind wie üblich in einer Matrix mit vier Spalten und vier Zeilen angeordnet. Dadurch sind nur acht Pins des PIC für die Abfrage der Tastatur notwendig. Die Dioden D2..D5 verhindern Kurzschlüsse, falls mehrere Tasten gleichzeitig betätigt werden.

Das Display ist über drei Steuer- (RS, R/W und E) und nur vier Datenleitungen mit dem PIC verbunden. Dadurch muss der PIC vor der Übertragung zum LCD jedes Byte (acht Bit) in zwei aufeinanderfolgende Nibbles (vier Bit) zerlegen.

Der PIC erzeugt auch ein Disable-Signal, das mithilfe von Ts1 den Booster veranlassen kann, das Gleis stromlos zu schalten.

Die Hauptplatine erhält über St3 vom Interface acht Analogspannungen, die den Stellungen von acht Lokpotis entsprechen. Außerdem liest der PIC seriell über St3 die max. 56 Kippschalter für Funktionen und Magnetartikel ein.

Über St4 stellt der Empfänger die von den Handsendern gelieferten Informationen zur Steuerung der Loks und ihrer Funktionen und zum Schalten von 16 Magnetartikeln bereit.

Das Interface (Plat534A) enthält acht Potis (P1..8) zur Einstellung von Geschwindigkeit und Fahrtrichtung der Loks. Für jedes Poti ist eine Möglichkeit (P9..16) zum

Trimmen vorhanden, falls die mechanische Mittelrast nicht mit der elektrischen Mittelstellung übereinstimmt.

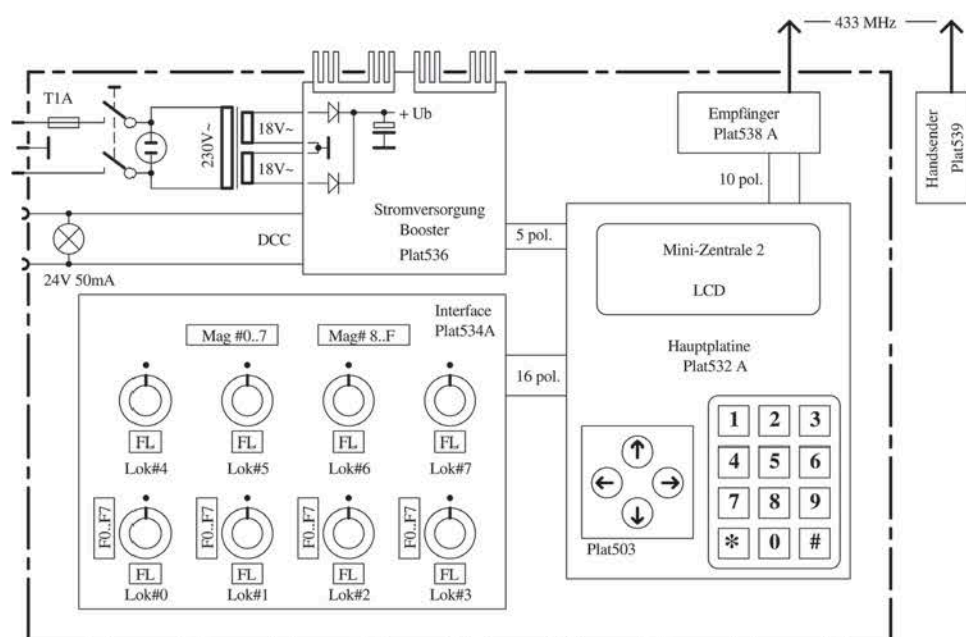
Außerdem ist ein Kippschalter je Lok vorhanden, mit dem bei 14 Fahrstufen die Funktion FL einer Lok geschaltet werden kann. Wenn man für den Stillstand der Lok den Linksanschlag des Fahrpotis gewählt hat, wird dieser Schalter allerdings für die Vorgabe der Fahrtrichtung benötigt. Für die Loks 0..3 können bei Bedarf Kippschalter für die Funktionen F0..F7 bestückt werden. Auch 16 der insgesamt möglichen 32 Magnetartikel lassen sich auf Wunsch mit Kippschaltern betätigen.

Der PIC liest die dadurch anfallenden 56 Signale der Schalter mithilfe von sieben Schieberegistern auf dem Interface ein. Er benötigt dazu außer einem seriellen Eingang (PortA,4) ein Lade- (PortD,0) und ein Schieberegistral (PortD,1). Die Anschlüsse für die beiden letzten Signale am PIC werden auch bei der Tastaturabfrage benötigt.

Der Leistungsteil (Plat536) richtet die Wechselspannung des Ringkerntransformators gleich und stabilisiert sie. Die Spannung und Leistung des Trafos richtet sich nach der Spurweite der Anlage. Mit dem vorgeschlagenen Trafo (18 V/120 W) kann man vier bis fünf kleinere Gartenbahnloks (Spur G) gleichzeitig fahren. Unabhängig davon können sich natürlich alle acht möglichen Loks auf den Gleisen befinden. Auf einer H0-Anlage ist der gleichzeitige Betrieb von acht Loks möglich.

Mit Ringkerntrafos erhält man bei vorgegebener Leistung die kleinsten Abmessungen und das geringste Gewicht. Zwei gleiche Sekundärwicklungen verringern unnötige Spannungsverluste, weil man nur zwei Dioden zur Gleichrichtung benötigt. Das Lämpchen La1 entlädt die Elkos nach dem Ausschalten der Netzspannung.

Zusätzlich befindet sich auf der Platine (Plat536) der Booster. Er besteht aus dem IC L6203, der durch eine Brückenschaltung aus DMOS-Transistoren die stabilisierten 18 V sowohl direkt durchschalten als auch umpolen kann. Da das Signal BoostDat vom PIC auf der Hauptpla-



Wegen des Umpolvorganges ist bei Spannungsmessungen an den Gleisen mit einem geerdeten Gerät (z.B. Oszilloskop) zu bedenken, dass keine der beiden Schienen das Nullpotential der Stromversorgung (Masse) führt.

Obwohl sich der Booster im praktischen Betrieb als kurzschlussfest erwiesen hat, sollte man diese Fähigkeit nicht unnötig strapazieren. Der Spannungsregler LT1083 kann 7,5 A liefern und die DMOS-Brücke 5 A. Im Kurzschlussfall erkennt der IC4 den erhöhten Strom durch den Spannungsabfall am Fühlerwiderstand R1 und schaltet die Brücke stromlos. Trotzdem muss er immer wieder die Gleisspannung einschalten, um zu testen, ob der Kurzschluss noch andauert.

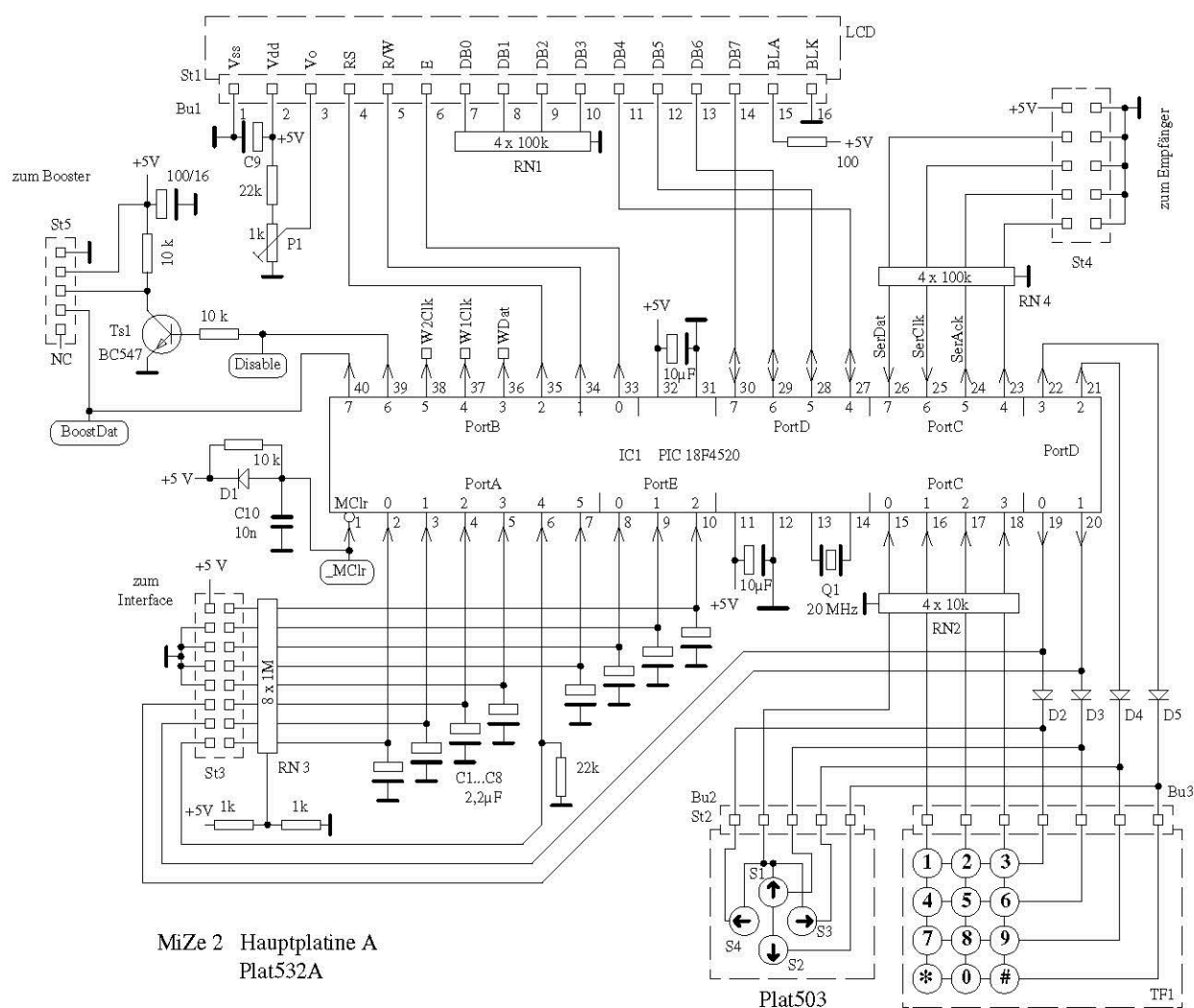
Der Empfänger (Plat538A) wandelt mithilfe des Receivers die Hochfrequenzsignale (433,92 MHz) von den Handsendern in einen digitalen Datenstrom um. Dabei zeigt das Signal CD (Carrier Detect) den Empfang eines HF-Paketes an und versetzt den PIC in Bereitschaft, den Datenstrom auszuwerten und auf Fehler während der Übertragung zu achten. Mit Clk meldet der PIC der Hauptplatine den Empfang eines gültigen Steuersignals für Lokgeschwindigkeit, Schalten eines Magnetartikels

oder einer Funktion. Die Übertragung vom PIC zur Hauptplatine findet mithilfe der beiden Signale Clk und Dat statt. Dabei quittiert die Hauptplatine mit Ack jedes einzelne Bit.

Die Empfängerplatine kann mit 15 LEDs bestückt werden, welche die von den Handsendern empfangenen Daten anzeigen. Eine weitere LED kennzeichnet den Versuch des PIC, die Steuersignale an die Hauptplatine weiterzureichen.

Der Handsender (Plat539A) soll möglichst alle Eigenschaften der Zentrale haben, die zum Betrieb einer einzelnen Lok notwendig sind. Dazu gehören ein Poti zum Fahren und bei 14 Fahrstufen ein Kippschalter für die Zusatzfunktion FL. Zudem sollen die Funktionen F0..F7 jeder Lok schaltbar sein.

Zusätzlich müssen sich die sechzehn Magnetartikel, die auf der Frontplatte der Zentrale vertreten sind, bedienen lassen. Die naheliegende Idee, jedem der Magnetartikel und jeder Funktion wie bei der Zentrale einen eigenen Kippschalter zuzuordnen, scheiterte am Platzbedarf. Deshalb wurde die Zahl der Schalter auf acht verringert. Mit einer zusätzlichen Taste wählt man, ob beim Betätigen eines Schalters die Magnetartikel 0..7 oder 8..15 gemeint sind. Eine weitere Taste ordnet den acht Kippschaltern die acht Funktionen F0..F7 einer Lok zu.



So kann man z.B. unter dem Menüpunkt „Funktionen“ den Tastenblock zum Schalten von Funktionen einer vorher auszuwählenden Lok zuweisen. Unabhängig davon lassen sich die Lokfunktionen noch über die Kippschalter betätigen. Gleichfalls lassen sich über das Menü „Magn Artikel“ den 32 möglichen Magnetartikeln

jeweils eigene Decoderadressen zuteilen. Das Programmieren von Lokeigenschaften während des Betriebs über das sogenannte PoM (Programming on Main) ist gleichfalls möglich. Mit der MiZe können nicht wie mit vielen anderen Zentralen die Eigenschaften der Lokdecoder auf einem Programmiergleis beeinflusst werden.



KURZÜBERSICHT <SETUP LOKSTEUERUNG>

Das Setup Loksteuerung bietet acht Menüpunkte, mit denen man die Art der Loksteuerung einrichten kann:

<Eing=Frontpl/HandSnd> legt fest, ob die Loks per Zentrale oder Funkhandregler gesteuert werden sollen.

<Funk= Tastatur/Kippschalter> Die Funktionen der Loks #0..#3 können wahlweise über die Tastatur/LCD oder mit den Kippschaltern geschaltet werden. Die Loks #4..#7 reagieren nur auf Tastatur/LCD, es sei denn, die Handsender sind für eine oder mehrere dieser Loks aktiv geschaltet.

<Adr=kurz/lang> Adressauswahl zwischen langen oder kurzen DCC-Adressen

<Dez=Zahlenwert der Adresse> erwartet die Adresse der Lok. Sie lässt sich in zwei getrennten Zeilen als Dezimal- oder Binärwert eingeben. Während der Eingabe in eines der beiden Zahlensysteme kann man die entsprechende Änderung des Wertes im anderen System verfolgen.

<Fahrst=14/28/128> Die Wahl der Fahrstufen muss der im Decoder eingestellten entsprechen.

<Lokhalt=Mitte/links> Auswahl der Reglerstellung zwischen Linksanschlag und Mittelstellung. Bei Linksanschlag lassen sich wegen des größeren Drehwinkels bis zum Anschlag die Fahrstufen feinfühlig wählen.

<Richtung=norm/inv> Legt den Zusammenhang zwischen Fahrtrichtung der Lok und der Stellung des Fahrtrichtungsschalters fest.

<Nothalt=ein/aus> Wenn Nothalt=ein, wird die Fahrstufe 1 von der MiZe 2 nicht an das Gleissignal weitergegeben, weil es, wie vom DCC-Standard vorgesehen ist, von der Lok als Nothalt aufgefasst werden kann. Wenn Nothalt=aus, wird die Fahrstufe 1 nicht als Nothalt angesehen, sondern zur Steuerung der Lokgeschwindigkeit verwendet. Dadurch erhält man bei einigen Lokdecodern 15 bzw. 31 Fahrstufen je Richtung.

INBETRIEBNAHME

Für alle ICs sollte man so weit wie möglich Stecksocket vorsehen. Das gilt auch für das LCD auf der Hauptplatine. Davon ausgenommen sind nur die Leistungshalbleiter IC1, 2 und 3 auf der Boosterplatine. Beim Anschluss eines Netztransformators mit zwei Sekundärwicklungen ist auf die richtige Polung der beiden Wicklungen zu achten. Sie sollen im Gegentakt arbeiten und eine gleichgerichtete Spannung erzeugen, die aus 100-Hz-Halbwellen besteht. Bei richtiger Polung misst man zwischen den Punkten a und b (Eingänge der Dioden Gr1 und Gr2) die doppelte Spannung einer einzelnen Sekundärwicklung.

Um Katastrophen zu vermeiden, betreibt man die Boosterplatine zunächst allein. Nach dem Anlegen der Wechselspannung muss sich am Ausgang des IC1 +18 V einstellen lassen und der Ausgang des IC2 soll +5 V liefern.

Bevor man die Hauptplatine oder das Interface anschließt, vergewissert man sich mit einem Ohmmeter, dass zwischen den benachbarten Pins der Stecksocket aller ICs keine Verbindung besteht. Man sollte auch prüfen, ob zwischen Gnd und +5 V kein Kurzschluss vorhanden ist.

Erst dann kann man über den fünfpoligen Leiterplattenverbinder die Hauptplatine an die Stromversorgung anschließen. Das LCD muss nun den Titel „Mini-Zentrale 2“ anzeigen und nach einem beliebigen Tastendruck zur nächsten Anzeige wechseln. Falls man die MiZe 2 schnell hintereinander ein- und ausschaltet, kann es wegen der großen Elkos im Netzteil einige Sekunden dauern, bis die Betriebsspannung abgeklungen ist. Der PIC benötigt aber für einen einwandfreien Startvorgang ein Absinken der +5-V-Versorgung auf unter ca. +1 V. Ein kleines Lämpchen (24 V/50 mA) parallel zu den Elkos verkürzt die Entladezeit. Wegen seiner nichtlinearen Kennlinie ist es besser als ein Widerstand geeignet.

Auf der Interfaceplatine sollen die Pins mit gleicher Funktion aller sieben Schieberegister, wie Pin#1 (Ld) und Pin#2 (Clk) untereinander verbunden sein. Außerdem müssen alle Pin#8 und Pin#15 an GND- und alle Pin#16 an +5 V liegen.

Bevor man die Interfaceplatine anschließen kann, ist das 16-polige Flachkabel anzufertigen. Die beiden Buchsen müssen (anders als sonst üblich) so angequetscht werden, dass ihre Verpolungsnasen auf



OBERSTES GEBOT: ELEKTRISCHE SICHERHEIT

Wenn man eine netzspannungsbetriebene Modellbahnanlage als Kinderspielzeug ansieht, gelten ähnlich strenge Sicherheitsanforderungen wie für medizinische Geräte. Der schlimmste anzunehmende Fall tritt ein, wenn ein Kind, das im Garten auf dem feuchten Rasen liegt, mit der Zunge die Gleise berührt. Dabei sind nicht die maximal 36 Vss der Fahrspannung das Problem, sondern ein möglicherweise über den Isolationswiderstand zwischen Netz- und Niederspannungsseite des Trafos fließender Strom.

Von der Modellbahnindustrie angebotene Trafos durchlaufen (hoffentlich) eine TÜV-Prüfung, bei der die Überschlagnspannung und der Isolationswiderstand zwischen Primär- und Sekundärseite des Trafos getestet werden.

Viele vom Elektronikversand angebotene Trafos sind für industrielle Anwendungen gedacht und würden die TÜV-Prüfung für ein Kinderspielzeug nicht bestehen. Das gleiche Schicksal würden wohl die meisten in Hobbyzeitschriften vorgestellten netzbetriebenen Nachbauschaltungen erleiden.

Deshalb muss ich an dieser Stelle dringend die Verwendung eines Trafos mit einer Überschlagnspannung von 4000 V und verstärkter Isolierung empfehlen, wie er z.B. von Bürklin als Sicherheits-Trenntrafo angeboten wird. Der hier eingesetzte Ringkerntrafo mit 120 W, 2 x 18 V, 2 x 3,33 A hat die Bestellnummer 38 C 4686. Natürlich ist eine sorgfältige Verdrahtung der Bauteile vor dem Trafo (Netzstecker, Sicherungshalter, Netzschalter) notwendig, um die gute Isolation zwischen Netz- und Niederspannungsseite nicht zu gefährden.

Ein zweiter wunder Punkt ist die Steckverbindung zwischen Zentrale und Gleis. 4-mm-Laborstecker mit federnder Kontaktlamelle sind von der Strombelastbarkeit und Handhabung sehr gut geeignet. Zweifel kamen mir erst, als ich einen unserer Enkel mit einem dieser Stecker in der Hand in der Nähe einer 220-V-Dose nach einer Steckmöglichkeit suchen sah. Deshalb habe ich Sicherheitseinbaubuchsen und Stecker vorgesehen, wie sie auch an den meisten Labormessgeräten zu finden sind.

Die spitzen Antennen an den Handsendern und der Zentrale stellen eine Verletzungsgefahr dar. Auch um der Idee vorzubeugen, eine Lok würde vielleicht schneller fahren, wenn man die Antenne in eine Netzdose steckt (das ist nicht erfunden!), habe ich auf die Enden der Antennen Holzperlen geklebt.

die gleiche Seite des Kabels zeigen. Das Gleiche gilt auch für das 10-polige Flachkabel, das die Hauptplatine mit dem Empfänger verbindet.

Nachdem man im <Hauptmenü> <Setup Zentrale> <Reset Loksteuerg> ausgeführt hat, muss sich mit dem Lokpoti#2 eine Lok mit kurzer Adresse 3, 14 Fahrstufen und Stillstand der Lok in Mittelstellung fahren lassen.

Ob der PIC die Stellungen der Lokpotis und Kippschalter fehlerfrei erkennen kann, lässt sich im <Hauptmenü> <Setup Zentrale> <Poti-Anzeige> bzw. <Kippsch-Anzeige> gut prüfen.

Vorab haben vier MIBA-Leser die MiZe 2 nachgebaut und teilweise mit sehr kreativen eigenen Ideen erweitert. Durch konstruktive Kritik haben sie auch zur Verbesserung der Zentrale beigetragen. Sie werden in einer der nächsten Ausgaben zu Wort kommen und von ihren Erfahrungen berichten.

Die programmierten PICs und die im Hobbyverfahren geätzten Leiterplatten kann man wie bei vorangegangenen Projekten zum Selbstkostenpreis auf Anfrage beim Autor beziehen. Eine ausführlichere Beschreibung der MiZe 2, die Layouts, Bestückungspläne und Stücklisten für alle Platinen lassen sich von www.miba.de herunterladen.

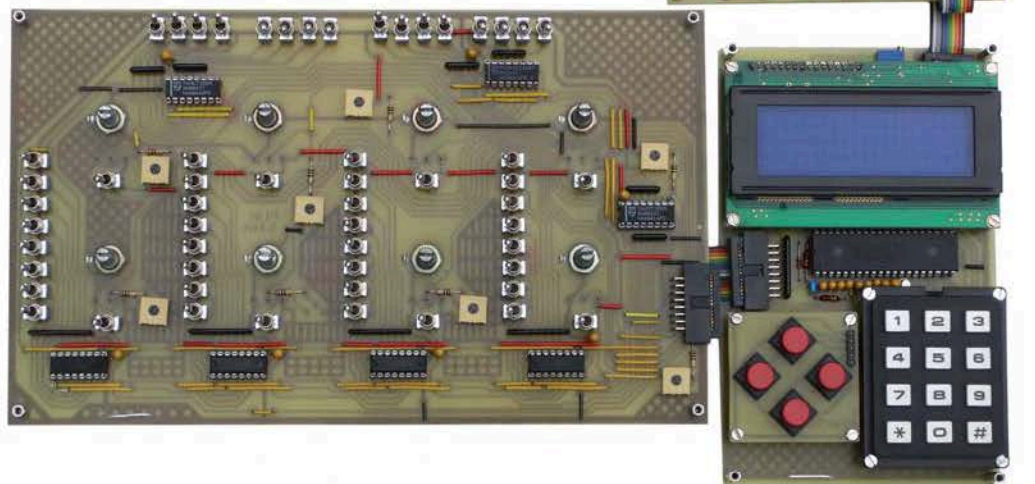
Jürgen Petsch
jpetsch@gmx.de

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUR MIZE 2

Ausführliche Beschreibung der Bedienung und der Menüs, Schaltungen, Platinenlayout und Bestückungspläne unter www.dimo.vgbahn.de/2010Heft1/MiZe2.zip

Die Platinen der MiZe 2 inklusive des Empfängerboards für die Funkhandregler. Die Verbindung der Platinen untereinander erfolgt mit Flachbandkabel. Der Leistungsteil sitzt neben dem Ringkerntrafo in der Gehäusewanne.

Fotos: Jürgen Petsch





VORSCHAU

DIGITALE MODELLBAHN

ANLAGENPORTRÄT DER MODELL- BAHN IM MUSEUM IN SCHLÜCHTERN

Gefahren wird auf Märklin-Gleis mit einer Tams-Zentrale, gemeldet per s88 und gesteuert mit WinDigipet.

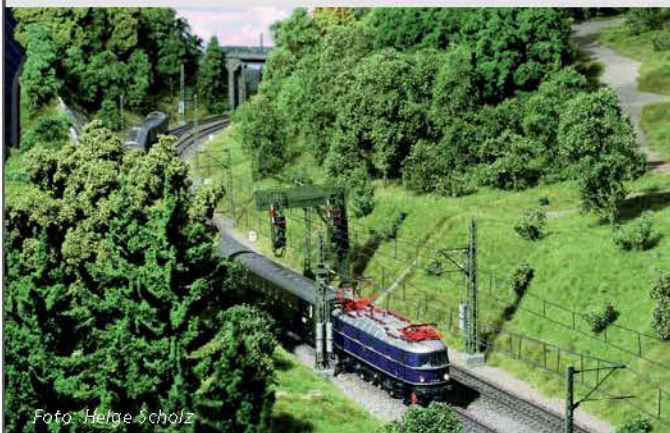
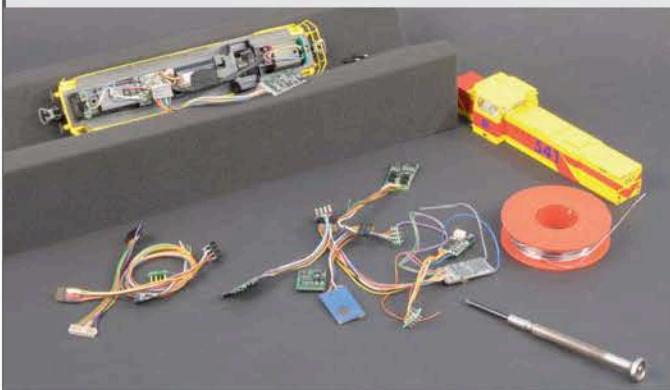


Foto: Helge Scholz

SCHWERPUNKT LOKDECODER

Ihre Eigenschaften und welcher wo gut geeignet ist. Praxis-Beispiele zeigen die Digitalisierung von Lokomotiven, besonders auch dann, wenn diese keine Schnittstelle eingebaut haben.



WEITERE THEMEN

- Neuheiten, Innovationen, Trends
- Praxis: Basteln von Leuchtreklamen, Weihnachtsbeleuchtungen und Ähnlichem
- Software zur Modellbahnsteuerung selbst programmiert (2. Teil)
- Elektrotechnik: Thorsten Mumm stellt sein CAN-Bus-Interface vor

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
E-Mail: digitalemodellbahn@vgbahn.de
Internet: www.digitalemodellbahn.vgbahn.de



REDAKTION

Verantwortl. f. d. Inhalt: Tobias Pütz (Durchwahl -212, Email tobias.puetz@dimovgbahn.de)
Gideon Gimmel (Durchwahl -235, Email gideon.gimmel@dimovgbahn.de)
Gerhard Peter (Durchwahl -230, Email gerhard.peter@dimovgbahn.de)

GESTALTUNGSKONZEPT UND LAYOUT

Andrea Benedela, 81369 München
Helen Gerner, 81543 München

FACHAUTOREN DIESER AUSGABE

Alexander Kath, Dipl.-Ing. Manfred Kölsch, Dr. Stefan Krauß,
Dr. Veikko Krzyżyk, Dipl.-Ing. Thorsten Mumm, Manfred Peter, Dipl.-Ing. Jürgen Petsch

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

Werner Reinert, Horst Wöhner

VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge (Durchwahl -135)

ANZEIGENLEITUNG

Elke Albrecht (Durchwahl -151)

ANZEIGENSATZ UND -LAYOUT

Evelyn Freimann (Durchwahl -152)

VERTRIEBSLEITUNG

Elisabeth Menhofer (Durchwahl -101)

KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

Petra Schwarzenhofer (Durchwahl -107), Petra Willkomm (-105),
Ingrid Haider (-108), Karlheinz Werner (-106)
E-Mail: bestellung@vgbahn.de

AUSSIDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl -103), Ulrich Paul

VERTRIEB UND EINZELVERKAUF

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim,
Postfach 1232, 85702 Unterschleißheim
Tel. 089/3 19 06-0, Fax 089/3 19 06-113

ABO-SERVICE

MZV direkt GmbH & Co. KG, Adlenstr. 9, 40211 Düsseldorf,
Tel. 01805/566201-62, Fax 01805/566201-94
14 Cent pro Minute aus dem dt. Festnetz,
Mobilfunk ggf. abweichend

ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

4 x jährlich, pro Ausgabe € 8,00 (D), € 8,80 (A), sfr 16,00
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 360 700 50

DRUCKVORSTUFE

Sono Werbeagentur, Andrea Benedela, 81369 München

DRUCK

Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg

COPYRIGHT

Alle Rechte vorbehalten. Übersetzung, Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der VGBahn. Mit Namen 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 VGBahn. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen On- bzw. Offline-Produkten. Eine Anzeigenablehnung behalten wir uns vor. Zzt. gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2010.

HAFTUNG

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

ISSN 2190-9083 1. Jahrgang

Digitale Modellbahn 01/2011 erscheint am 2.12.2010