

2-2013

Deutschland € 8,00 | Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00 | Luxemburg, Belgien € 9,35
Portugal (con.), Spanien, Italien € 10,40 | Finnland € 10,70 | Norwegen NOK 100,00 | Niederlande € 10,00
ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083 | Best.-Nr. 651302

4 191997 308005

0 2



Digitale
Modellbahn
11

Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

MIBA
MIT FORTSCHRITT IM MODELL

**Eisenbahn
JOURNAL**

**Modell
Eisen
Bahner**

LICHT AUF DER ANLAGE



MESSE-HIGHLIGHTS

- Lenz Handregler LH 01
- Uhlenbrock DAISY II
- ESU LokPilot V4.0 M4
- Märklin LCD-Türen
- Roco Kameralok ÖBB-Taurus
- Massoth IR-Automatiksteuerung





Roco

Willkommen im Steuerparadies.

Z21 Modellbahnsteuern wie ein Lokführer!

Weltneuheit!



Führerstände mit Lokkamera.

Erleben Sie Ihre Anlage aus völlig neuer Perspektive!

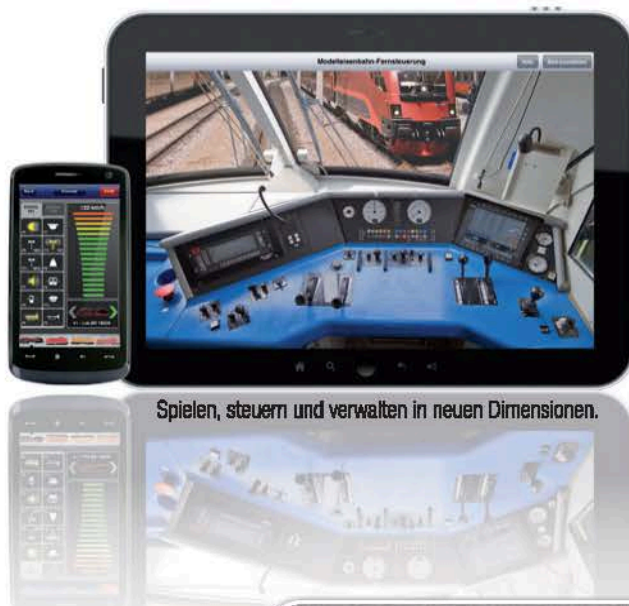
Z21

Z21 mit Lokkamera: Für direkte Übertragung von Bildern Ihrer Anlage aus Führerstandsperspektive auf Ihren Tablet-PC. Mit Z21 erleben Sie maximalen Fahrspaß und kompromisslose Vorbildtreue! Denn Sie steuern Ihre Anlage und Ihre digitalen Loks einfach mit Ihrem Smartphone oder Ihrem Tablet-PC, hier auch über fotorealistische Führerstände der Originalloks.

Z21 Plug & Play System

- Komplette Anlagensteuerung und -programmierung über WLAN
- Für digitale Gleich- und Wechselstromlokomotiven
- Kompatibel zu allen multiMAUS-Modellen und zur Lokmaus 2
- Fotorealistische Führerstände als Downloads (laufend erweitertes Programm)
- In Kürze auch z21 für Modellbahn-Startsets erhältlich

www.z21.eu



Spielen, steuern und verwalten in neuen Dimensionen.

www.roco.cc



Diese Fotomontage eines echten Führerstands einer Lok der Baureihe 218 mit einer computergenerierten Landschaft jenseits der Fenster verwendet die Modelleisenbahn GmbH (Roco/Fleischmann) für ihren virtuellen touch-bediensbaren Diesellok-Führerstand.



VIRTUALISIERUNG DER MODELLBAHN

»Wat dem eenen sin Uhl, is dem annern sin Nachtigall« heißt es im Sprichwort. In diesem Sinne ist dem Modellbahner jederzeit alles erlaubt, auch das Schwelgen in fremden Welten. John Allen hat es noch prägnanter auf den Punkt gebracht: „Model railroading is fun!“

Trotzdem – oder gerade deshalb – schadet es nicht, sich über ein paar Tendenzen, wie sie bei der diesjährigen Nürnberger Spielwarenmesse zu erkennen waren, Gedanken zu machen. Die Modellbahn gehört zu den traditionsbewussten Hobbys. Viele derer, die dieses Hobby betreiben, setzen sich dabei mit der vergangenen Romantik der eigenen Kindheit und Jugend auseinander, versuchen, ein Stückchen der „guten alten Zeit“ ins Heute herüberzuretten.

Vielleicht ist hier der Grund zu suchen, dass die Modellbahn manchmal wie ein behäbiger Tanker erscheint. Oftmals dauert es Jahre, bis allgemein etablierte Technologien bei den kleinen Zügen angekommen sind. Ein Beispiel ist die aktuell stattfindende langsame Umstellung der Modellbahn-Computer-Schnittstellen weg von RS 232 hin zu USB, nachdem es seit drei, vier Jahren kaum noch einen Computer mit der alten seriellen Schnittstelle zu kaufen gibt.

Umso erstaunlicher scheint es, dass die relativ junge Technik der Smartphones und Tablets so schnell und eindringlich Eingang in die Modellbahn gefunden hat. Die Modelleisenbahn GmbH, vulgo Roco und Fleischmann, begründet ihr äußerst starkes Engagement in diesem Bereich unter anderem damit, die Modellbahn für neue (junge) Zielgruppen attraktiv machen zu wollen. Dieses Ansinnen ist in jedem Fall zu begrüßen!

Wir, Macher und Leser der DiMo, sind sicherlich modellbahnerische Grenzgänger. Die meisten von uns haben Freude an der Beschäftigung mit Technologie an sich. So darf etwas auch gerne mal zum Selbstzweck werden, zum Hobby im Hobby. Natürlich übt die Touch-Bedienung von Smartphones und Tablets eine technologische Faszination aus, der sich kaum einer von uns entziehen kann. Natürlich macht es Spaß, per einfachem Bildschirm-Wisch einer Lok Geräusche zu entlocken. Natürlich ist es spannend, dass es heute möglich ist, die Modellbahn per Webcam und Smartphone über viele hundert Kilometer hinweg via Internet fernzusteuern.

Uns Technikaffine kann so etwas regelrecht begeistern, einfach weil es möglich ist. Ist es aber auch für die Modellbahn praxisgerecht?

An meinem Smartphone nervt mich etwas ganz gewaltig: Früher konnte ich mein Handy blind bedienen, ich konnte die Tasten fühlen und war vertraut genug mit ihnen, um auch ohne hinzusehen Kurznachrichten verfassen zu können. Heute muss ich auf den Bildschirm schauen, bevor ich eine neue Nummer wählen kann. Folge ich bei der Modellbahn dem virtuellen Ansatz, muss ich mich ebenfalls auf mein Eingabegerät konzentrieren. Dies selbst dann, wenn ich nur die Geschwindigkeit der gerade beobachteten Lok korrigieren will. Rangieren wird zum ständigen Hinundhergeschau.

Zeigt der Touchscreen dann noch eine der schicken neuen Führerstandssimulationen, wird eine blinde Bedienung vollends unmöglich. Es ist undenkbar beim großen Vorbild, dass ein Lokführer seine Aufmerksamkeit von der Strecke wegverlagert, nur weil er Routine-Steuerungsaufgaben erledigen will!

Genau hier setzen Anbieter traditioneller Eingabegeräte an. Mit einem Drehknopf lässt sich eine Lok nun einmal „blind“ steuern und auch zum Auslösen von Funktionen muss man den Blick nicht von der Anlage nehmen, wenn man fühlbare Tasten und eindeutige Schaltsequenzen hat. Genau hier setzt auch unser Autor Thomas Wollschläger an und geht noch einige Schritte weiter, wenn er einen kompletten Lokführerstand mit greifbaren Schaltern, Hebeln, Reglern zum Nachbau vorstellt (ab Seite 76). Das ist „virtuality at its best“!

Vergleichbares wünsche ich mir fertig kaufen zu können. Es muss ja nicht gleich lebensgroß sein, sollte aber schon die typischen Bedienelemente wie Fahrschalter/Regler, Bremsventil etc. aufweisen, die natürlich auch mit passender vorbildgerechter Funktionalität hinterlegt sein müssen. Und natürlich muss es einen (abschaltbaren) funktionierenden Sifa-Taster geben!

Welcher der etablierten Hersteller traut sich?

Tobias Pütz



TITELTHEMA



LICHT AUF DER ANLAGE



Auf der Suche nach maßstäblichen Lampen hat die Firma Beli-Beco eigene Wege eingeschlagen und bietet mit spezieller Technik seit geraumer Zeit Leuchten in den Baugrößen G bis N an. Bruno Kaiser stellt die Lampen für die Baugröße HO und deren Besonderheiten vor.

AB SEITE 38



EDITORIAL

VIRTUALISIERUNG
DER MODELLBAHN

3



NEUHEITEN UND TEST

NEUHEITEN

Verschiedene Produkte unter der Lupe

6

MESSE NÜRNBERG 2013

Die Highlights der Spielwarenmesse

8



DIGITALFORUM

FRAGE UND ANTWORT

14

RAILCOMMUNITY

Normen für Next18, PluG, LISSY

15

SCHALTUNGS-
WETTBEWERB

LICHTEFFEKTSTEUERUNG

Per Arduino Ampeln und mehr schalten

16



ANLAGENPORTRÄT

POLNISCHE NÄCHTE

Stimmungsvolle Modellaufnahmen aus Pommern

20



PRAXIS

HERZTRANSPLANTATION

Märklins ICE 3 mit neuer Hauptplatine

28

ELECTRIP

Modellbahnsteuerung mit Gamepad und PC

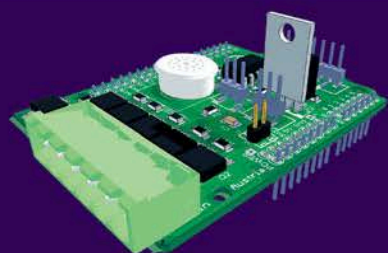
32



ANLAGENPORTRÄT

Mit ihren modularverwendbaren HO-Anlagen „Lewin Leski“ und „Zielona“ haben Leszek Lewinski und Marcin Turko ein authentisches Stück Polens mit all seinen typischen Merkmalen auf herrliche Weise in den Maßstab 1:87 umgesetzt.

AB SEITE 20



Einige Schauanlagen in Deutschland und Österreich beeindrucken ihre Besucher mit wechselnden Lichtstimmungen. Dabei wird die Beleuchtung so gesteuert, dass die zur jeweiligen Tages- und Nachtzeit passende Lichtfarbe und Helligkeit erzeugt wird.

MODERNE STADTLICHTER

Maßstäbliche Straßenbeleuchtung

38

STEUERBARE HELBIGKEIT

Stromversorgung für die Modellbahnbeleuchtung

44

LICHTSCHLANGEN: ANLAGEN- UND RAUMLICHT

Lichtsteuerung per Mikrocontroller

46

NACHTLEBEN

Beleuchtungseffekte mit einfachen Bausteinen

50

LIGHT@NIGHT

Mit Railwares Software Modellhäuser beleuchten

52

INTELLILIGHT

Uhlenbrocks Tag- und Nachtsimulation

54



Illumination mit Glühlämpchen in einem Beleuchtungssockel war gestern. Mit trickreichen Hilfsmitteln der Zubehörhersteller lässt sich heute Leben in die nächtliche Anlage bringen.

AB SEITE 46

AB SEITE 50



ELEKTRONIK

DECODIERUNG

Decoder selbst bauen – Teil 2

58



SOFTWARE

GRAFIK-PROGRAMMIERUNG

mit dem eigenen Modellbahnprogramm – Teil 1

62

DER GLEISBILDEDITOR VON WDP

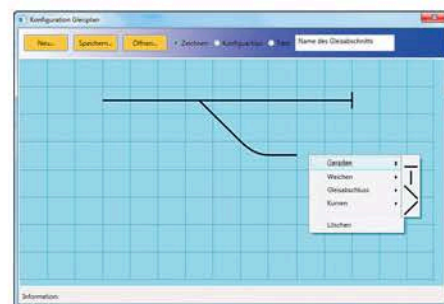
Win-Digipet – Einführung in die Bedienung – Teil 2

66

ROCRAIL IM BETRIEB

Manueller Betrieb mit PC-Steuerung Rocrail – Teil 3

70



SOFTWARE

Wie man eine eigene Anwendung zur Modellbahnsteuerung entwickelt, das haben wir Ihnen vor einigen Ausgaben in einer Artikelserie präsentiert. Ein solches Programm sollte auch die Möglichkeit bieten, den Gleisplan darzustellen, um dort die unterschiedlichsten Aktionen auslösen zu können, wie zum Beispiel eine Weichensteuerung. Um dieses umzusetzen, steigt Veikko Kryptczyk in die Grundlagen der 2D-Grafikprogrammierung ein.

AB SEITE 62



ELEKTRONIK

FAHREN WIE BEIM VORBILD

Selbstbau eines Führerstandssimulators – Teil 2

76



GLOSSAR

BEGRIFFE KURZ ERKLÄRT

80



DIGITALSPEZIALISTEN

81



VORSCHAU/ IMPRESSUM

82



LOCONET-EINSPEISUNG

Um einen sicheren Betrieb der Gleisbesetzmelder am LocoNet im Zusammenhang mit der Intellibox bzw. dem kostengünstigen LocoBuffer USB zu ermöglichen, wurde das preiswerte Modul LN-ES/VT entwickelt. Dieser Baustein wird aus einem Steckernetzgerät gespeist und dient zur Spannungsversorgung des LocoNets mit einer stabilisierten Gleichspannung. Über einen Jumper ist es außerdem möglich, den zur Datenübertragung auf dem LocoNet-Bus erforderlichen Konstantstrom einzuspeisen. Das umständliche Öffnen des LocoBuffers wird damit überflüssig. Weiterhin kann der LN-ES/VT als 2- oder 3-fach-Verteiler benutzt werden. Zwei auf dem Modul vorhandene LEDs überwachen die Betriebsspannung und den Datenverkehr auf dem LocoNet-Bus.

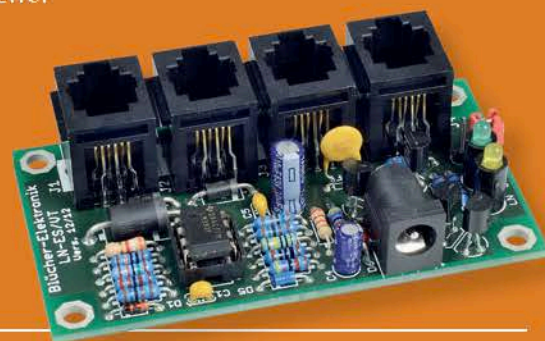
Blücher Elektronik, <http://www.bluecher-elektronik.de/> •
Art.-Nr. LN-ES/VT • € 29,- • erhältlich direkt



DIGITALDECODER MIT MTC14-SCHNITTSTELLE

Passend zur neuen mTC14-Schnittstelle, die zunächst vorwiegend in Fahrzeugen des Maßstabs 1:160 zum Einsatz kommen soll, hat Trix die ersten passenden Decoder an den Fachhandel ausgeliefert. Die Multiprotokoll-Decoder beherrschen die Digitalformate DCC sowie Selectrix 1 und 2. Die Gesamtbelastbarkeit des 28 x 9 mm kleinen Winzlings liegt bei 1 Ampere, wobei der Decoder diese Leistung auch komplett der Motorendstufe zur Verfügung stellen kann.

Trix • Art.-Nr. 66840 • € 32,95 •
erhältlich im Fachhandel



DIGITALDECODER ZUM EINBAU IN C-GLEIS-WEICHEN

Speziell zum Einbau in C-Gleis-Weichen mit Antrieb kommen von Märklin zwei Weichendecoder, die exakt auf die Abmessungen unter dem Schotterbett konstruiert wurden. Beide Decoder verstehen die Digitalformate DCC und Motorola. Die maximale Belastbarkeit des Weichenausgangs liegt bei 2 A, für den Anschluss von Weichenlaternen stehen weitere 100 mA zur Verfügung.

STRASSENLAMPEN

Straßenlaternen aus verschiedenen Epochen und in den Baugrößen von 1:87 bis 1:220 führt die Firma Letitlight in ihrem Sortiment. Mit Ausnahme der abgebildeten nostalgischen Straßenlaterne sind alle Lampen in LED-Technik ausgeführt. Alle Lampen sind bei Auslieferung anschlussfertig und mit einem Vorwiderstand versehen.

Letitlight, www.letitlight.de •
Art.-Nr. 100 (links 1:160) • € 3,50 •
Art.-Nr. 20 (rechts 1:87) • € 7,10 •
erhältlich direkt



PREUSSISCHE G 7.1

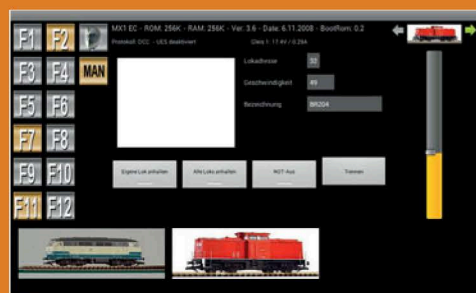


Zur Spielwarenmesse 2012 angekündigt, findet die preußische G 7.1 und spätere Baureihe 55.0-6 jetzt den Weg zu den Modellbahnhändlern. In den „Digital Premium“-Varianten besitzt das Modell einige nette Digitalfunktionen. Neben dem fast schon obligatorischen Soundmodul verfügt das Modell über eine Führerstandsbeleuchtung und einen mit vier LEDs ausgeleuchteten Aschkasten. Für diesen Effekt wurden gelbe, rote und weiße Leuchtdioden verwendet. Die Varianten mit Mittelschleifer melden sich dank mfx-tauglichem Decoder selbstständig an der Zentrale an.

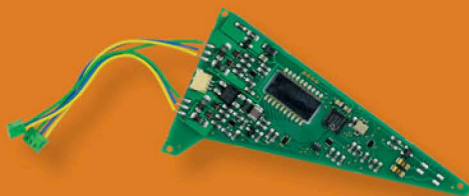
Brawa • Art.-Nr. 40707 • € 539,90 • erhältlich im Fachhandel

RAIL MANAGER

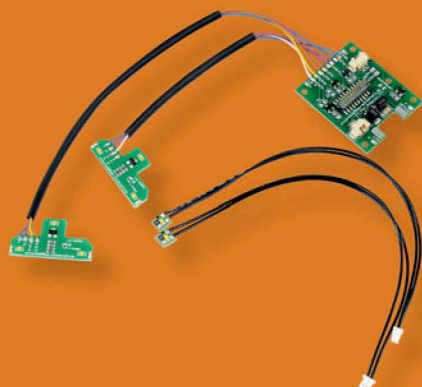
Mit dem Rail Manager ist es möglich, Modellbahnfahrzeuge über ein Android-Smartphone zu steuern. In der Version 2.1 unterstützt der Rail manager folgende Digitalzentralen: Massoth DiMAX 800 Z und DiMAX 1200 Z sowie die Zimo MX1 und ihre Unterarten. Die Kommunikation zwischen Smartphone und Zentrale erfolgt via Bluetooth oder WLAN. Abhängig von der Gerätekonstellation kann ein PC mit RS232 als Vermittler notwendig sein.



Modellbahnberatung W. Marschmann, <http://www.modellbahnberatung.com> • Rail Manager • erhältlich demnächst direkt



Märklin • Art.-Nr. 74461 (Zwei-Wege-Weiche) • € 27,95 • Art.-Nr. 74465 (Drei-Wege-Weiche) • € 39,95 • erhältlich im Fachhandel



UMBAUPLATINE FÜR DIE BR 232 VON MÄRKLIN UND TRIX

Zur Aufwertung der Märklin/Trix-Hobby-Modelle der Baureihe 232 bietet Modellbau Schönwitz eine Umbauplatine an. Nach dem Umbau warten die Loks mit neuen Lichtfunktionen auf – neben dem obligatorischen Dreilicht-Spitzensignal nun auch mit Schluss- und Fernlicht. Optional kann die Führerstandsbeleuchtung aus dem Sortiment des Anbieters verwendet werden.

Modellbau Schönwitz • Art.-Nr. 01-03-15-09 (Platine) • € 31,95 • Art.-Nr. 01-03-15-02 (Führerstandsbeleuchtung) • € 5,95 • erhältlich direkt

Die Neuen
mit dem plus:

**Lokdecoder
Generation**

30+

So gut wie die bewährten
30-er Lokdecoder ...

... und noch besser:

- + 2 Schalteingänge zum automatischen Auslösen der Funktionen
- + An- und Entkuppelfunktion
- + Pendelautomatik
- + Ausgang für Servoansteuerung
- + LD-G-33 plus und LD-G-34 plus mit 3 integrierten Sounds: Signalhupe, Lokpfeif, Glocke
- + Sounddecoder LD-G-36 plus mit Fahr sound und fahrzeug-typischen Originalgeräuschen
- + RailCom plus



tams elektronik



www.tams-online.de

info@tams-online.de
Fuhrberger Straße 4
30625 Hannover
fon 0511-556060



BELI-BECO

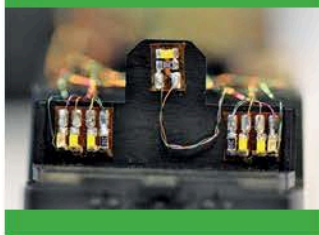
BELI-BECO

setzt die Reihe von Lampen mit echtem Buchenholzmast für die Spuren 0 und 1 fort.

BRELEC

BRELEC

liefert ca. 4 x 3 mm kleine mit roten und weißen SMD-LEDs bestückte Flex-Platinchen für die korrekte Front- und Schlussbeleuchtung von H0-Fahrzeugen. Neben universellen Typen wird es speziell angepasst, z.B. für Märklins 185, geben.



BUSCH

BUSCH

widmet einen Teil seiner Neuheiten dem Thema „Energie“. Gemeint ist die Energiegewinnung beim Vorbild durch Windmühlen, Wasserräder und Solarparks, die nun auch verstärkt auf der Anlage (funktionslose) Anwendung finden können. Zum Antrieb der Räder ist der bekannte langsam laufende Faller-Motor vorgesehen.



DIETZ

DIETZ

verzichtete dieses Jahr auf einen eigenen Messestand in Nürnberg. Für 2013 sind angekündigt: 5-A-Decoder DLE-V3 für DCC und MM mit sieben Funktionsausgängen, ab H0 geeignet; 4-Kanal-Soundmodul S3 für stationären oder mobilen Einsatz mit insgesamt neun Sounds; DCC-Decoder DSE-F8-VL für moderne Weichenlaternen, diese gibt es als Messing-Bausatz mit LEDs in 1:22,5; Hausbeleuchtung LL-HB-NL für MM; Wagenbeleuchtung LL-DCC-NL auch für MM passend für LGB-Wagen; Adapter SUSI-TAST für SUSI-Komponenten und 29 Taster; Programmierer SUSI-PRU zum Aufspielen von Sounds und zum Programmieren von SUSI-Komponenten.

DIGIMOBA

DIGIMOBA

zeigte den neuen Gleisbaustein 2026, der im analogen Betrieb für sanftes Bremsen und Anfahren sorgt. Mit einer PWM von 23 kHz ist der Baustein auch für Glockenankermotoren geeignet. Grundsätzlich funktioniert das Modul im Gleich- und Wechselstrombetrieb und kann auch auf digitalen Anlagen eingesetzt werden.



BICYC-LED



BICYC-LED

liefert nun beleuchtete Fahr- und Motorräder auch in N.

LENZ

LENZ

Hauptneuheit im Lenz-Digital-plus-System ist der Handregler LH01. Mit ihm scheint die Quadratur des Kreises fast zu gelingen: einfachste Benutzung auch ohne Hinschauen durch Konzentration auf nur ein zentrales Bedienelement, schnelle Erreichbarkeit aller im täglichen Modellbahnbetrieb nötigen Funktionen, geringer Preis (UVP 19,95 Euro). Der LH01 ist ein reiner Handregler, der über das XpressNet an eine Zentrale angeschlossen wird.

Das Handy-große Gerät kommt ohne die sonst üblichen Taster und Schalter aus und weist stattdessen nur ein einziges griffiges Regler- und Schaltrad auf. Die Bedienung ist aus der Automobiltechnik bekannt: Mit Drehen regelt man, mit Wippen nach oben, unten, rechts oder links löst man eine von vier Schaltfunktionen aus, eine fünfte Schaltmöglichkeit ergibt sich durch mittigen Druck auf das Rad.

Auch bei der Informationsausgabe geht das Gerät reduzierte Wege: Statt eines grafikfähigen LCD verfügt es über eine rot leuchtende vierstellige Multisegment-LED-Anzeige und vier um das Rad auf 9, 12, 15 und 18 Uhr positionierte Einzel-LEDs. Die vierstellige Anzeige ist ausreichend, um abgekürzte Klar-textinformationen auszugeben, die vier LEDs kennzeichnen den aktuellen Betriebszustand des Geräts.

Das Bedienungskonzept ist eingängig, für den schnellen Einstieg wird eine Kurzanleitung auf der Bodenseite abgedruckt sein. Die Fahrzeuggeschwindig-

keiten regelt man durch Drehen, für den Richtungswechsel ist ein zentraler Druck auf das Drehrad zuständig. Einstellungen und Funktionsauswahlen erfolgen immer nach dem Schema Wppenschalter links – Drehen zur Auswahl – Bestätigen mit Zentraltaster. Für den schnellen Zugriff auf die drei wichtigsten Funktionen des zu steuernden Fahrzeugs lassen sich drei der Wippenschalter als Schnelzugriffstaster definieren.

Speziell für die größeren Spuren erhält der Gold Decoder einen großen Bruder: Der GOLD maxi + liefert 3 A Dauerstrom, bietet zehn Funktionsausgänge, eine SUSI-Schnittstelle, eine USP-Schaltung und beherrscht ABC und RailCom. Eine weitere Neuheit ist die Lenz-CV-Editor-Software, die alle Lenz-PC-Interfaces und den Programmer unterstützt. Mit der Software ist es möglich, Decoderkonfigurationen zu definieren, zu speichern, als Vorlage weiterzuverwenden, Einstellungen manuell anzupassen und per Programmier- oder Hauptgleis an einen Decoder zu übertragen. Eine übersichtliche Oberfläche erleichtert die Bedienung der unter Windows ab XP lauffähigen Software.

Auch die V 60 in 0 ist eine Lenz-Neuheit, die jedoch bereits auf der Messe in Köln öffentlich gezeigt wurde.



ESU



ESU

Neben Farbvarianten der Class 77 und der BR 215 zeigten die Ulmer die neue H0-V60, die auch neben Lenz' Spur-0-Modell eine hervorragende Figur macht.

Zusätzlich zu den bereits in den bekannten Varianten implementierten Protokollen DCC, MM und Selectrix beherrscht der LokPilot V4.0 M4 auch mfx, RailCom-plus und mfx sorgen

für eine automatische Anmeldung an modernen Zentralen, Bremsstrecken egal welcher Bauart werden erkannt und korrekt beachtet. Eine SUSI-Schnittstelle ist an Bord, geliefert wird der Decoder mit NEM-651-, NEM-652-, MTC21-, PluX12- oder PluX16-Anschluss. Der mfx-fähige LoPi4 ist auch als LokPilot XL V4.0 M4 für Großbahner erhältlich. Neben DCC, MM, mfx und Selectrix versteht er auch die Befehle älterer LGB-MZS-Zentralen mit serieller Funktionsübertragung. Neben acht Funktionsausgängen stehen vier Servoanschlüsse bereit. Der Anschluss erfolgt per Schraubklemmen. Mit NEM-652- und mit MTC21-Schnittstelle wird der neue Funktionsdecoder LokPilot Fx V4.0 geliefert. Das neue RailCom-Sendemodul befähigt auch Fahrzeuge mit älteren Decodern zur bidirektionalen Kommunikation.

FALLER



Faller
Das im letzten Jahr als Studie vorgestellte System wird nun unter dem Namen „Car System digital 3.0“ Wirklichkeit. Kern des Systems ist eine Funkstrecke, über die Licht- und Soundfunktionen der einzelnen Fahrzeuge geschaltet werden können. Zeitpunkt und Ort, zu dem dies geschieht, legt man in einer PC-Steuerungssoftware fest, die über ein Master genanntes Modul mit einer auf Ultraschall basierenden Fahrzeugpositionserkennung kommuniziert.

GAMES ON TRACK



GamesOnTrack

Mit dem für März angekündigten Upgrade von GT-Position auf Version 3.6 kann nun auch die Zuglänge erfasst werden, so dass Blockabschnitte sicher frei gemeldet werden können. Mit GT-Games Container kommt ein Logistik-Spiel auf den Markt, bei dem es darum geht, verschiedene Container auftragsgerecht an verschiedene Stellen der Anlage zu fahren.

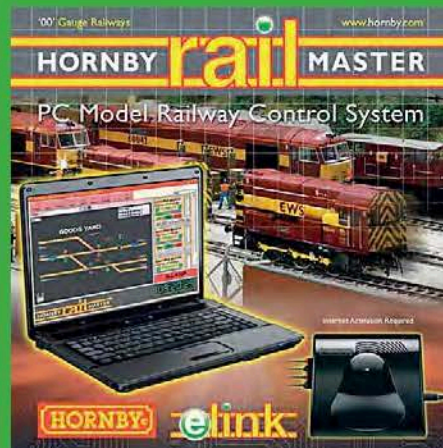
HORNBY

Hornby

Das vor zwei Jahren vorgestellte Softwaresystem RailMaster ist kräftig weiterentwickelt worden. Es bindet nun bis zu acht Smartphones und Tablets als Handgeräte an, wobei die Darstellung der Bedienelemente der PC-Software exakt folgt.

Passende Apps sind für iPhone,

iPad sowie Android-Geräte verfügbar. Die Fahrzeugverwaltung wurde kräftig erweitert (Lima, Elektrotren, Rivarossi werden eingepflegt) sowie um ein einfach zu bedienendes Programmiersystem für Lokomotivdecoder ergänzt. Für die Gleissignalerzeugung ist die Hornby Elite zwar noch anschließbar, zum Lieferumfang gehört jedoch eine neue eLink genannte elegant geformte Blackbox. Sie wird per USB mit den PC verbunden und verfügt über einen Anlagen- und einen Programmiergleisanschluss. Das Gerät liefert je nach angeschlossenem Netzteil bis zu 5 A Fahrstrom. Hornby beabsichtigt, das Komplettpaket aus Software und eLink verstärkt im deutschen Markt anzubieten, der Preis wird ca. 120 € betragen.



MÄRKLIN

Märklin

mfx+ kommt. Das „plus“ steht für die zusätzlichen Betriebsfähigkeiten des Systems aus Lok mit mfx+-Decoder und CS 2 mit Führerstands-simulation auf dem Touchscreen. Viel Wert legte man hier auf den Spielwert steigemde, beim Vorbild abgeschauten Möglichkeiten wie z.B. Betriebsmittelverbrauch und Beharrungsfahrt (bzw. den Zwang zu bremsen, um die Fahrzeuggeschwindigkeit zu reduzieren). Die Führerstandssimulationen sind Teil der neuesten CS-2-Firmware-Version 3.0 und bieten im Moment je eine Ansicht für eine Dampflokomotive, eine ältere Diesel- und eine moderne Dampflokomotive. Sieben Loks sollen 2013 als mfx+-Version ausgeliefert werden, darunter die BR 64, die BR 218 und die Ellok-Baureihe 101.

Dieses Jahr hat Märklin auch ein Einsehen mit den s88-Anwendern. Die neuen Bausteine bringen die alte Rückmeldetechnik wieder ein Stück mehr auf die Höhe der Zeit. Wesentlich ist, dass die neuen s88-Module durch Patch-Kabel miteinander verbunden werden und dadurch eine höhere Störsicherheit erreichen. Neben dem Ersatz für den massemeldenden klassischen s88-„Decoder“ (das neue Modul behält den falschen Namen bei) gibt es nun eine optoge-



koppelte DC-Variante, die mit Stromführern 2 x 8 Eingänge überwacht. Als Brücke zum alten System und zu den Zentralen dient der L88 (Link s88). Dieser Baustein stellt zusätzlich 16 Massemeldere bereit, die so konfiguriert werden können, dass mit einer 8-x-8-Matrix 64 Tasten geprüft werden können. Für den Mehrspieler-Betrieb gedacht ist der neue MS-II-Hub, der es ermöglicht, bis zu fünf MS II an einem Anschluss der CS 2 zu betreiben. Insgesamt können so also bis zu zehn MS II zum Einsatz kommen.

Auf der Vorfuhranlage zeigte Märklin eine Konzeptstudie eines modernen Triebwagens mit sich öffnenden Schiebetüren. Beim vorgestellten Ansatz bewegt sich allerdings kein Material: die Türen sind rein virtuell als Anzeige auf passgenau eingesetzten LCD-Schirmen abgebildet. So ist es sogar möglich, das Ein- und Aussteigen von Fahrgästen darzustellen. Hierzu haben wir einen kleinen Film gedreht, der unter untenstehendem Link betrachtet werden kann. Interessant sind auch die Formsignale, die Märklin für den Herbst angekündigt hat. Sie werden über Multiprotokolldecoder und Servoantriebe verfügen.



ROCO/FLEISCHMANN



Z21 wird es in einer vereinfachten weißen Variante „z21“ für Startpackungen geben. Verzichtet wird hier auf LocoNet und CAN, auf Sniffer und die Decodereinstellung mittels eigenem Ausgang („Programmiergeis“). Eine Herausforderung für Tüftler ist das Spiel Rangero, bei dem es – ähnlich dem bekannten Timesaver – darum geht, eine Rangieraufgabe möglichst schnell zu lösen. Die per Tablet gegebenen Fahraufträge werden via Z21 an die Anlage übertragen. Die schnellsten Rangierer können sich im Internet in eine Bestenliste eintragen.

Modelleisenbahn-GmbH/Roco/Fleischmann

Die fotorealistischen Führerstände für Tablet-Computer erhalten Zuwachs. Man beschränkt sich dabei nicht nur auf eigene Fahrzeuge, sondern zeigt sich auch offen für Fahrzeuge anderer Hersteller. Der BigBoy von Rivarossi macht hier den Anfang. Neu vorgestellt wurde eine Stellwerkssimulation, bei der fotografierte mechanische Stellwerkshebel bedient werden können. Die Technik entspricht grundsätzlich der der Führerstände. Auch wenn Kameraloks nichts wirklich Neues sind, ist doch der Ansatz von Roco/Fleischmann durchaus innovativ. Zum einen ist es gelungen, eine moderne Kamera so in einem H0-Taurus unterzubringen, dass der Blick wie der eines Lokführers aus den Frontscheiben nach draußen fällt. Zum anderen ist vorgesehen, den Video-Datenstrom so in die Führerstandsbilder einzumischen, dass der Modellbahner einen realistischen Blick auf die Bedienelemente der Lok und gleichzeitig die Landschaft seiner Anlage hat. Die Zentrale



LITTFINSKI

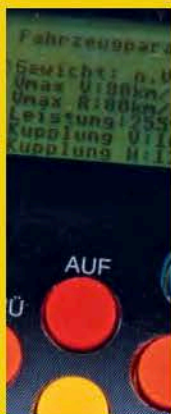
Littfinski Datentechnik

Mit dem neuen s88-ClockMaster kann die Gleisbildstellpult-Ansteuerung GBS-DEX-s88 ohne Zentrale oder PC mit Modellbahnsoftware betrieben werden. Der ClockMaster erzeugt den Takt zum Auslesen von bis zu 32 16-fach- bzw. 64 Achtfach-Meldern. Der KeyCommander ist eine Mini-Zentrale, die Tastendrucke in MM- oder DCC-codierte Digitalbefehle für bis zu 120 Weichen und Signale umsetzt. Neu können nun 16 Fahrstraßen mit je bis zu 16 Schaltbefehlen programmiert und per Tastendruck aufgerufen werden. Die MM- und DCC-Lichtsignaldecoderfamilie LS-DEC erhält Zuwachs durch Varianten für Signalbilder der italienischen FS und der schwedischen SJ.

T4T

T4T

Die TCCS-Decoder erscheinen in einer PluX- und einer MTC-Variante. Mit der neuen Software des Decoder-Managers lassen sich nun auch den Wagen Gewichtsdaten einspeichern, aus denen sich der Decoder der Zuglok das Zuggewicht errechnet. Abhängig hiervon wird das Anfahr- und Bremsverhalten gesteuert. Gleichfalls kann die maximal zulässige Geschwindigkeit eines Wagens erfasst werden. Der Zug wird nicht schneller fahren, als es der langsamste Wagen erlaubt.

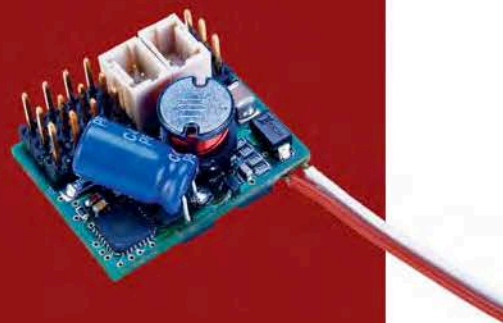


MASSOTH

Massoth

Wesentliche Neuheit des Großbahnspezialisten ist die DIMAX-IR-Steuerung. Sie funktioniert im Wesentlichen genau umgekehrt zum LISSY-System: Ein IR-Sender wird zwischen die Schwellen gesetzt und überträgt Befehle an ein darüberfahrendes Fahrzeug. Der IR-Sender ist als Decoder realisiert, der seine Versorgung und Informationen aus den Gleisen entnimmt. In ihm ist zusätzlich ein Lichtsignaldecoder enthalten und er dient als Meldekontakt für Fahr- und Schaltfunktionen. Auf Empfängerseite wird ein passender IR-Nachrüstsatz benötigt. Hier werden die übertragenen Informationen, z.B. die Signalstellung, ausgewertet und in passende Steuerbefehle für den Decoder, z.B. „Halt!“ umgesetzt. Zusätzlich stehen zwei Schaltfunktionen z.B. für Sound zur Verfügung.

Massoth ist einer der ersten Anwender der neuen RCN 123 (siehe Seite 15). Als eMOTION XL II PluG Lokdecoder erscheint die überarbeitete Version der bekannten Großbahndecoder. Neu sind die PluG-Schnittstelle, eine verbesserte Lastregelung, ein zeitgemäßes Functionmapping sowie die RailCom-Fähigkeiten.





QELECTRONICS

QElectronics

Der Hersteller spaltet seine Decoder-Produktlinie in eine für die Modellbahn (rot) und eine für Anwendungen außerhalb der Modellbahn (gelb, z.B. Hausautomatisierung) auf und kennzeichnet die Linien mit den genannten Farben.

Neu vorgestellt wurde der Qdecoder-Programmer mit der zugehörigen PC-Software Qrail. Das Gerät macht die korrekte Einstellung eines Decoders sehr einfach und informiert den Anwender auf dem Bildschirm und per Ausdruck, welche Signalanschlüsse mit welchem Decoderkontakt zu verbinden sind. Der Mini-Qdecoder rundet das Programm nach unten ab und eignet sich als Funktions- wie auch als Zubehördecoder.



TAMS

Tams

verzichtete dieses Jahr, wie eine Reihe anderer Anbieter auch, auf die Messteilnahme. Wesentliche Neuheiten will man zukünftig im Herbst und auf großen Publikumsmessen präsentieren. Trotzdem nannte man zum Messtermin drei kleinere Neuheiten: Der Multi-Timer besitzt vier Schaltgänge, die jeweils auf eine Verzögerungszeit von 0,1 – 270 sec eingestellt werden können. Mit dem Funktionsdecoder FD-LED ist es möglich, preiswerte LED-Streifen von der Rolle anzusteuern und so eine digital schaltbare Beleuchtung für vielfältige Anwendungen zu schaffen. Last, but not least ergänzt der Lokdecoder LD-G-31 plus die neue 30-plus-Familie um eine kleine Variante für N, TT und H0. Der Decoder besitzt zwei Schalteingänge, eine integrierte Pendelautomatik, kann drei Sounds abspielen und beherrscht RailCom plus.



UHLENBROCK

Uhlenbrock

In Kürze wird die neue Universalsteuerung 68720/68730 ausgeliefert, mit der es besonders einfach sein soll, kleinere Bahnhöfe und Blockstreckensysteme zu automatisieren. Die für DCC- und MM-Fahrer verfügbaren Module enthalten einen passenden Bremsgenerator, der Züge signalstellungsabhängig anhalten lässt. Die Einbindung ins LocoNet und die Kaskadierbarkeit der Module erlauben eine Bahnhofsteuerung mit bis zu zwölf Gleisen zuzüglich eines Umfahrgleises. In Kombination mit LISSY und MARCo können Lok-Gleis-Zuordnungen definiert werden und Loknummern abschnittsweise an die Zentrale weitergemeldet werden. Passend hierzu gibt es nun einen kombinierten LISSY/RailCom-Sender, der die bisherigen Einzellösungen ablöst. Das Gleisbildstell-

pult-System Track-Control wird um Bausteine zur Darstellung von Linksverkehr, wie er z.B. in der Schweiz oder in Großbritannien stattfindet, erweitert.

Eine Weiterentwicklung der leistungsfähigen Booster für Großbahnanwendungen ist der überlastsichere Power 8, der 7 A Dauerstrom abgibt und über alle modernen Möglichkeiten wie mfx und RailCom verfügt.

Mit dem Intellisound 3 wird es möglich, kleine Fahrzeuge mit NEM-652-Schnittstelle mit Geräuschen auszustatten. Die Decoder sind multiprotokollfähig und können neben den Lokgeräuschen vier vom Anwender eingespielte Geräusche wiedergeben. Passende kleine Lautsprecher ergänzen das Angebot. Der neue IntelliDrive MTC21 wird unter der Nummer 75330 angeboten und löst den bisherigen MTC-Decoder ab. Der Neue bietet mehr Leistung, mehr Funktionsgänge und eine bessere Regelung.

Eher eine Kleinigkeit ist der Polaritätstauscher, der das LocoNet-Schaltmodul mit gemeinsamem Pluspol für alles Zubehör mit gemeinsamem Minuspol zugänglich macht. Keine Kleinigkeit ist hingegen DAISY II, der neue LocoNet- und Funk-Handregler. Mit ihm ist es möglich, alle zum Steuern von Fahrzeugen nötigen Befehle per Tastendruck zu senden und Klartext-Informationen und -Rückmeldungen zu erhalten. Der Anschluss ist an allen Intelliboxen und ihren Derivaten möglich, die Reichweite der Funkvariante beträgt bis zu 100 m im freien Feld.



RAUTENHAUS

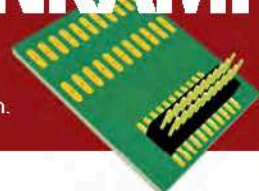
Rautenhaus

konzentriert sich auf die Auslieferung angekündigter Produkte. Neuheiten sollen im Rahmen von Publikumsmessen vorgestellt werden.

SCHNELLENKAMP

Schnellenkamp

Der Spur-0-Spezialist bietet einen MTC21-Adapter für Lötanschlüsse an.



RAILWARE

Railware

Der RF-Sensor genannte Messbaustein macht es möglich, Fahrzeuggeschwindigkeiten auf nur 8 cm Strecke präzise zu erfassen. Die Messstreckendurchfahrt wird magnetisch erkannt, das Gerät überträgt seine Daten per USB an einen PC. Dort steuert die Software Railware die Messungen, um präzise Geschwindigkeitskennlinien von Loks und Zügen zu erhalten. Die Geschwindigkeitserfassung kann im laufenden Anlagenbetrieb vorgenommen werden.



ZIMO

Zimo

Der Wiener Digital-Hersteller vermeldete Fortschritte bei der neuen Zentrale MX10:

Die ersten Vorseriengeräte sind bei Partnern und ausgewählten Kunden im Testeinsatz. Neu entwickelt wurden die Zubehördecoder der MX820-Familie. In der einfachsten Version können sie eine Weiche oder ein zweibegriffiges Signal ansteuern, die aufwendigste Variante erlaubt den Anschluss von zwei Weichen und zusätzlich 16 Signallämpchen. Zimo vermeldete auch neue Versionen der Stellwerksprogramme STP (nun Version 5.2) und ESTWGI (nun Version 6).

WEKOMM

Wekomm

Von der rein digitalen zu einer praxisgerechten digital-analogen Schaltweise hat Wekomm seine Lichtleisten für H0-26,4-m-Wagen weiterentwickelt. Bedienwerkzeug ist ein Stab mit einem kräftigen Permanentmagneten am Ende; berührungslos durch das Wagendach hindurch bedient wird ein Magnetschalter auf der Lichtplatine. Je nach Betriebssituation dient der Magnetschalter zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung oder zum Lernen der Adresse, unter der die Beleuchtung von der Zentrale angesprochen werden soll. In festen Zugverbänden kommunizieren die einzelnen Lichtleisten des Zugs miteinander und ihre relative Position fest. So wird z.B. geschlossen, dass Mittelwagen eine rote Beleuchtung zeigen. Auch über



stellen
ausge-
Schluss-
den Einbau
Letzterer in
einen Wagen hat
sich der Hersteller
Gedanken
gemacht. Er bietet
ein beidseitig
selbstklebendes
Moosgummi-
Teil an, das die
Montage kleiner
Beleuchtungspla-
tinen ungemein
erleichtert
und seitlichen
Lichtaustritt
verhindert.

Viessmann

Der Hersteller erneuert sein Decoderprogramm. Mit Kabelanschluss und NEM-652-Stecker ist der H0-Decoder 5245 ausgestattet. Er ist RailCom-fähig und versteht DCC und MM. Er liefert insgesamt 1,8 A und verfügt über eine SUSI-Schnittstelle. Für N vorgesehen ist der 5240, der 0,8 A Strom liefert. Seine sonstige Ausstattung entspricht der H0-Variante, angeschlossen wird er per Kabel ohne Schnittstelle.

VISSMANN

DIMO 1-2013 – NEM 606

Ich habe das o.g. Heft erworben und meine, auf Seite 69 einen Fehler gefunden zu haben. Bei „Zuordnung Signale“ ist der Hinweis „Signal A gehört zu GA1“ richtig. Aber das „Signal P“ steht doch als Ausfahrtssignal am Nebengleis „GA 2/2“. Somit muesste doch der Eintrag lauten: „Signal P gehoert zu GA 2/2“ und „Signal N gehoert zu GA 2/1“. Ist meine Vermutung richtig?

Heinrich Bronstering

Sie haben natürlich völlig Recht! Rechts finden Sie die korrigierte Darstellung.

Ihr DiMo-Team

DIMO 1-2013 – IGLING

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrem Anlagenporträt „Igling – die Zweite“. Viele Fragen, die mir schon lange Zeit im Kopf herumgingen und den Baufortschritt meiner Anlage hemmten, wurden in hervorragender Weise von Herrn Heckmann abgehandelt und die Antworten erläutert. Seien es die Kabelquerschnitte, die Kabelbefestigungen und Kabelführungen oder die Weichen- und Signalantriebe, für alles wurde eine Lösung angeführt. Auch die Vorführung des Steuerungsprogrammes Railroad & Co./TrainController, das ja schon öfter in Ihren Heften erwähnt wurde, im Heft-Video verdient Anerkennung. Dieser Artikel hat meine Planungsphase um Wochen verkürzt. Wird es eine Fortsetzung dieses Porträts geben? Ich würde es mir wünschen, außerdem weitere solch informativer Artikel für ältere EDV-Laien.

Hansjörg Henke

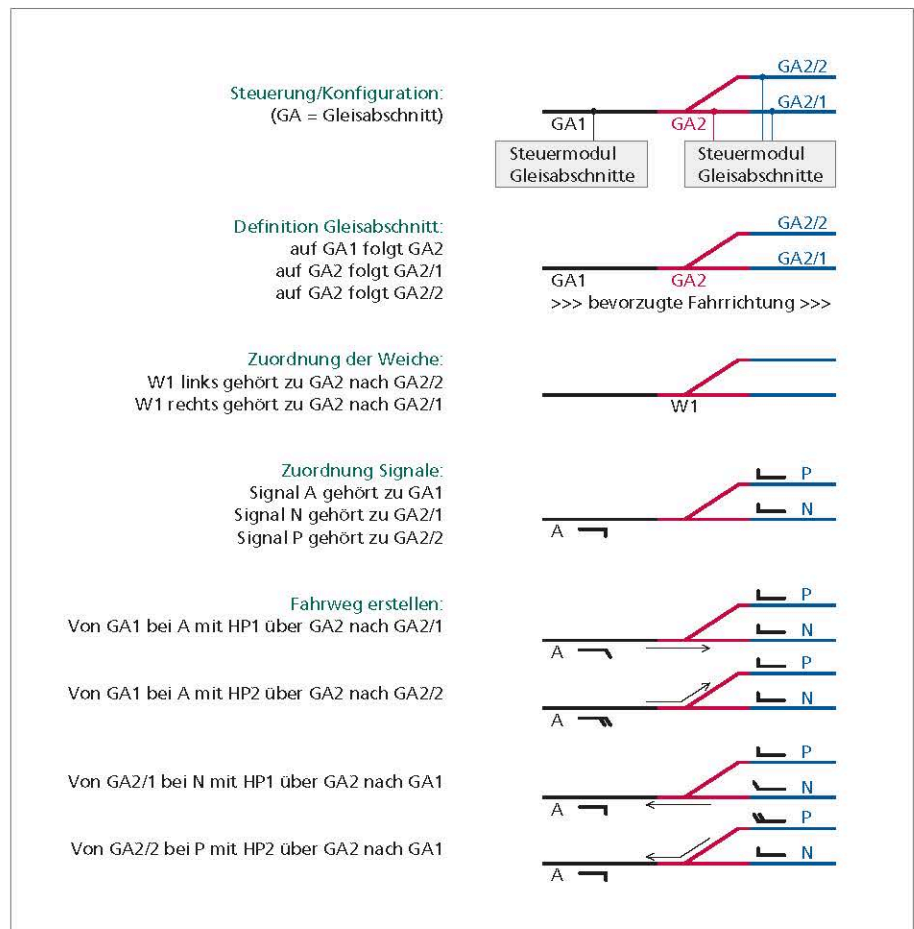
Natürlich werden wir über die Anlage berichten, wenn sie im gestalteten Teil fertiggestellt ist.

Ihr DiMo-Team

DIMO 1-2013 – DEN TACHO IM BLICK

Stellungnahme der Firma Heißwolf zum Test des Geschwindigkeitsmessgeräts SSI300:

Die einzuhaltenden Eckpunkte bei der Entwicklung des Geräts waren: 1. Fertigung in kleinen Serien, Vermeidung von hohen Einmalkosten; 2. Verkaufspreis unter 100,- Euro; 3. Genaue Messung der Geschwindigkeit für einen weiten Maßstabsbereich; 4. Unauffällige Anlagenintegration auch bei kleinen Maßstäben.



Korrektur der Darstellung im Artikel „NEM-Pflichtprogramm“ in DiMo 1-2013 auf Seite 69.

Hieraus ergibt sich der modulare Aufbau der Messanordnung, eine feste Messbrücke hätte den Punkten 3 und 4 widersprochen. Hier von einem „Bausatzcharakter“ zu sprechen, geht für unsere Begriffe deutlich zu weit. Wegen Punkt 1 und 4 verzichteten wir auf einen mechanischen Fremdlightschutz und haben stattdessen einen elektronischen eingebaut. Die nun nötige relativ lange Messzeit (1/1000 s) bedingt relativ lange Messstrecken, um die Genauigkeit von -1 Digit (bezogen auf den Endwert, also - 0,25 %) zu erreichen. Ein Vorteil des SSI300 wird im Artikel unterschlagen: Die Messstrecke kann unter Berücksichtigung der Mindestlänge frei gewählt werden.

Der Anschluss des SSI300 ist entsprechend des modularen Konzepts aufwändiger als bei einer Fertiglösung. Schlichtweg falsch ist jedoch die Aussage des Autors, die Kabel müssten „abgelängt“ werden. Richtig ist, dass alle Verbindungen verdreh- und verwechslungssicher gesteckt werden, auch sind fertig konfektionierte Verlängerungen verfügbar. Das mitgelieferte Netzteil muss vom Kunden nicht, wie behauptet, auf 5 V eingestellt werden. Es ist bereits bei Lieferung auf diesen Wert eingestellt.

Die Anzeige der Geschwindigkeit folgte tatsächlich den NEM 661 Stand 1987. Wir werden

die aktualisierte Norm ab Januar in einer neuen Softwareversion berücksichtigen.

Der Autor konnte über die tatsächliche Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung keine Angaben machen, da ihm anscheinend keine Referenz zur Verfügung stand. Dass er unser Produkt indirekt zur Referenz erklärte, ist eine Ehre, die uns wohl eher unfreiwillig zugekommen ist.

Die PC-Anbindung und das Programm SSI-disp sind eine kostenlose Dreingabe. Hierfür wurde mit Blick auf Punkt 2 eine RS-232- anstelle einer USB-Schnittstelle gewählt. Die Möglichkeit, mit SSI-disp ganze Messreihen abzuspeichern und in einer Tabellenkalkulation weiter zu bearbeiten, unterschlägt der Autor, obwohl er damit seine Kritik zumindest teilweise ausräumen könnte.

In seinem Fazit erkennt der Autor in keiner Weise die gegenüber den Vergleichsgeräten andere konzeptionelle Ausrichtung des SSI300 an und beschreibt die daraus folgenden Eigenschaften des Geräts als Nachteile. Der Bericht wirkt auf uns wie ein negativistischer Zerriss.

Bernd Heißwolf

DER EINHEITLICHKEIT VIER SCHRITTE NÄHER

Mehrere Dutzend Normen aus den verschiedensten Bereichen der Modellbahnelektronik werden derzeit diskutiert. Entscheidend ist der Praxisbezug: Dinge an denen die Hersteller arbeiten und Produkte, die in Kürze vorgestellt werden sollen oder ganz neu auf dem Markt sind, haben eine hohe Priorität bei der gegenseitigen Abstimmung. Die ersten vier RailCommunity-Normen stehen nun fest.

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

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

Next18-Schnittstelle

RCN 118 – Hierbei handelt es sich um eine Decoder-Schnittstelle für kleine HO-Fahrzeuge, TT-Fahrzeuge und N-Fahrzeuge. Der verwendete Stecker stammt ursprünglich aus der Handy-Herstellung.

Erste Decoder mit Next18-Schnittstelle sind bereits von verschiedenen Anbietern verfügbar, so etwa von ESU und Kühn. Fahrzeuge mit der Schnittstelle werden im Laufe des Jahres unter anderem von Brawa und Liliput erwartet.

Europäischer Distributor für den Stecker ist die Firma Coratec. Hier sind auch Kleinmengen für Bastler und Kleinserienhersteller erhältlich. Die Kontaktdaten finden sich auf der RailCommunity-Homepage.

Plug-Schnittstelle

RCN 123 – Diese Norm beschreibt eine mehrpolige Schnittstelle für Fahrzeuge im Großbahnbereich ab 2,0 Ampere Stromaufnahme in Summe aller Verbraucher für die Elektronikkomponenten, das heißt für Fahr- und Sounddecoder sowie deren Kombinationen. Die Schnittstelle eignet sich daher für Fahrzeuge der Spurweiten O, I, II und „G“. Sie kann variabel in mehreren Stufen von 16-polig bis 44-polig ausgeführt werden. Auch das Einbauvolumen wird an die entsprechende Kontaktzahl angepasst.

Als erste Produkte erscheinen Soundmodule und Adapter von Dietz und Decoder von Massoth.

LISSY Infrarot-Übertragungsprotokoll

RCN 310 – Das Infrarot-Übertragungsprotokoll des Lissy-Systems wird in der RCN 310 erstmals genormt. Produkte von verschiedenen Herstellern sind seit längerer Zeit am Markt.

Einschaltstrom/Inrush Current/Decoder/Booster

RCN 530 – Die RCN 530 nimmt sich erstmals der Einschaltstrom-Problematik an. Bei vielen Decodern befinden sich mittlerweile größere Kondensatoren auf den Platinen. In Booster-Bereichen mit vielen Fahrzeugen, insbesondere mit Sounddecodern, kann es daher zu Problemen direkt nach dem Einschalten kommen.

Wenn alle Kondensatoren gleichzeitig geladen werden, kann es zu hohen Strömen kommen, die ein Abschalten des Boosters verursachen. Der entsprechende Booster-Bereich lässt sich erst nach Entfernen einiger Fahrzeuge wieder einschalten. Booster und Decoder, die diese Norm unterstützen, verhindern dies.

Als erstes Produkt ist mit dem Powercap Micro von Massoth ein Großbahn-Strompuffer verfügbar.

LICHT-EFFEKT-STEUERUNG



Lichteffekte sind das sprichwörtliche Salz in der Suppe bei der Anlagendetaillierung. Interessanter und oft auch preiswerter als ein fertiger Baustein ist der Selbstbau einer entsprechenden Schaltung. Ein Mikrocontroller bietet sich hier an, denn er kann mehrere Lichteffekte flexibel und unabhängig voneinander steuern.

Mit der hier beschriebenen „Universellen Lichteffektsteuerung“ können solche unabhängig voneinander ansteuerbaren Lichteffekte relativ einfach erzeugt werden. Für jeden Effekt wird eine eigene Funktion erstellt, die die Ansteuerung der zugehörigen Lichter übernimmt. Die einzelnen Lichteffektfunktionen werden über einen interruptgesteuerten Timer der Reihe nach aufgerufen und laufen somit „quasi parallel“.

In der Beispielanwendung sollen folgende Lichteffekte realisiert werden:

- Baustellenleitlicht mit 8 LEDs: Alle LEDs werden der Reihe nach eingeschaltet, bis die ganze LED-Kette leuchtet. Nach einer kurzen Pause werden alle LEDs ausgeschaltet. Es folgt eine weitere kurze Pause, nach der das Ganze sich von vorne wiederholt.
- Baustellenblitzer: ein Blitzlicht, wie es z.B. an Warnschildern angebracht wird.
- Baustellenampel: zwei Ampeln zur

Verkehrsregelung bei einer aufgrund einer Baustelle verengten Fahrbahn.

▪ Andreaskreuz: Warnblinklicht bei unbeschränkten Bahnübergängen. Dieses wird über einen (Gleis-)Kontakt für eine gewisse Zeit eingeschaltet und anschließend automatisch wieder abgeschaltet.

▪ 8-Kanal-Lauflicht: Die Ansteuerung erfolgt über Portbausteine des Typs PCF8574, die via I2C-Bus am Arduino angeschlossen werden und so die Erweiterungsmöglichkeit demonstrieren. Als Steuerplatine wurde ein Arduino Uno verwendet, der kostengünstig erhältlich ist. Dieser stellt bis zu 20 I/O-Pins zur Verfügung, die von einem ATmega328-Mikrocontroller aus der AVR-Familie gesteuert werden. Die nötige Software, man spricht bei Mikrocontrollern oft auch von Firmware, kann über die kostenlos erhältliche Arduino-Entwicklungsumgebung erstellt und per USB übertragen werden, ohne

dass dazu ein spezielles Programmiergerät erforderlich wäre.

Durch die Verwendung des Arduino Uno Boards ist der Hardwareaufwand relativ gering. Der High-Pegel der Ausgänge beträgt ca. 5 V. LEDs mit einer Stromaufnahme von bis zu 20 mA können über entsprechende Vorwiderstände direkt an die Portpins angeschlossen werden. Dies dürfte für die meisten Lichteffekte ausreichend sein. Sollten höhere Ströme erforderlich sein, müssen zusätzliche Treibertransistoren verwendet werden.

Der Arduino Uno stellt 14 Digitalpins über seine Buchsen zur Verfügung. Sie sind von 0 bis 13 durchnummeriert und können jeweils als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden. Zusätzlich gibt es noch sechs Analogpins, die mit A0 bis A5 bezeichnet sind und als A/D-Eingänge verwendet werden können. Zusätzlich kann man auch sie als digitale Ein- oder Ausgänge verwenden oder aber die Pins A4 und A5 für einen I2C-Bus nutzen. Insgesamt stehen also 20 I/O-Pins zur Verfügung, von denen hier 17 zur direkten Ansteuerung von Lichteffekten, zwei für den I2C-Bus und einer für den Andreaskreuz-Kontakt genutzt werden.

Die Buchsen mit den Ausgangspins auf dem Arduino Uno können über einreihige Stiftleisten mit 2,54 mm Raster kontaktiert werden. Mit Spannung wird die Schaltung entweder über die

USB-Buchse (5 V) oder über die Netzteilebuchse (mit zusätzlichem Stecker-Netzteil 7–12 V) versorgt.

Beim via I2C angesteuerten Portbaustein PCF8574 ist zu beachten, dass die LEDs gegen +5 V geschaltet werden müssen, da dieser Baustein nur bei Low-Pegel genügend Strom liefern kann. In der Firmware muss entsprechend ein Low-Pegel ausgegeben werden, um die LED einzuschalten. Die Ansteuerung muss also invertiert erfolgen.

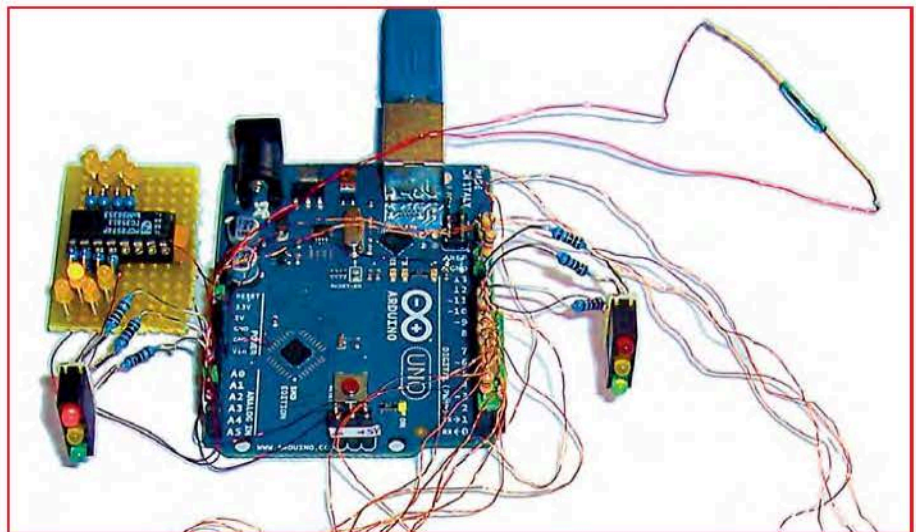
Über die Adresspins A0 bis A2 des PCF8574 wird ein Teil der I2C-Adresse des Bausteins festgelegt. Wenn mehrere Bausteine angeschlossen werden, müssen die jeweiligen Adresspins so beschaltet werden, dass jeder Baustein eine eindeutige Adresse hat.

FIRMWARE

Die Firmware wird als sogenannter Sketch (so heißen bei Arduino die selbst entwickelten Programme) mit der Arduino-Entwicklungsumgebung erstellt, die kostenlos von der Arduino-Homepage heruntergeladen werden kann. Der hier verwendete Sketch entstand mit der Arduino-Version 1.0.1 und heißt „lichteffektsteuerung.ino“. Er kann, z.B. für Anpassungen, über „Datei“ => „Öffnen“ in die Entwicklungsumgebung geladen werden.

Tatsächlich besteht der Sketch aus mehreren Dateien mit der Endung „.ino“, die beim Öffnen von „lichteffektsteuerung.ino“ alle geladen werden und jeweils über einen eigenen Tab in der Arduino-Umgebung erreichbar sind. Die beiden Tabs „_i2c“ und „_system“ sollten nicht verändert werden, da diese für die eigentliche Systemsteuerung zuständig sind. Zur Kennzeichnung wurden diese mit einem vorangestellten Unterstrich im Namen bezeichnet. Pro Lichteffect gibt es einen eigenen Tab, der mit dem Namen des Lichteffects bezeichnet ist, z.B. „ampel“.

In einem solchen Teil-Sketch werden zunächst die verwendeten Portpins definiert, so dass diese später über einen aussagefähigen Namen (Bsp: „LED_A1_ROT“ für die rote LED der ersten Ampel) angesprochen werden können. Soll später der Portpin gewechselt werden, reicht es aus, die Änderung an dieser einen zentralen Stelle einzutragen. Die



An den Musteraufbau der Lichteffectsteuerung mit Baustellenampeln ist zusätzlich eine I2C-Erweiterungsplatine mit einem PCF8574 angeschlossen, so dass acht zusätzliche LEDs (hier gelb) beliebig steuerbar sind.

rote LED der Ampel 1 ist beispielsweise an Pin 10 angeschlossen und die der Ampel 2 an Pin A0.

Im weiteren Verlauf des Sketches folgt eine Init-Funktion, die einmalig beim Programmstart aufgerufen wird und die Konfiguration der benötigten Portpins für den Lichteffect vornimmt. Nach einem Reset sind alle Pins eines Arduino als Eingang konfiguriert. Bei Verwendung als LED-Steuerausgang müssen die Pins also zunächst als Ausgang konfiguriert werden. Hier heißt diese Initfunktion „init_ampel“. In ihr werden alle sechs Pins der Ampel als Ausgänge konfiguriert (über die Arduino-Funktion „pinMode“) und die beiden roten LEDs von Ampel 1 und 2 ein- sowie alle anderen vier LEDs der Ampeln ausgeschaltet (über die Arduino-Funktion „digitalWrite“).

Danach kommt die eigentliche Steuerungsfunktion für den Lichteffect, hier im Beispiel mit „ampel“ bezeichnet. Diese Steuerungsfunktion wird interruptgesteuert über einen Timer zyklisch jede Millisekunde aufgerufen. Eine „Zustandsmaschine“ arbeitet dann den gerade aktiven Zustand des Lichteffects ab.

Die Verwendung von Makros macht diese Vorgänge für den Programmierer transparent, er muss lediglich ein bestimmtes Grundgerüst aus Funktionsaufrufen erstellen, damit die Lichtsteuerung korrekt erfolgt. Als Einstiegspunkt wird das Makro „STA-

TE_ENTRY“, als Ausstiegspunkt das Makro „STATE_EXIT“ aufgerufen. Dazwischen sind die einzelnen Zustände des Lichteffects definiert. Mit dem Makro „STATE_DURATION(x)“ beginnt ein Zustand, der eine Zeitdauer von x Millisekunden hat. Dahinter werden die auszuführenden Befehle geschrieben, z.B. Setzen der gewünschten Portpins.

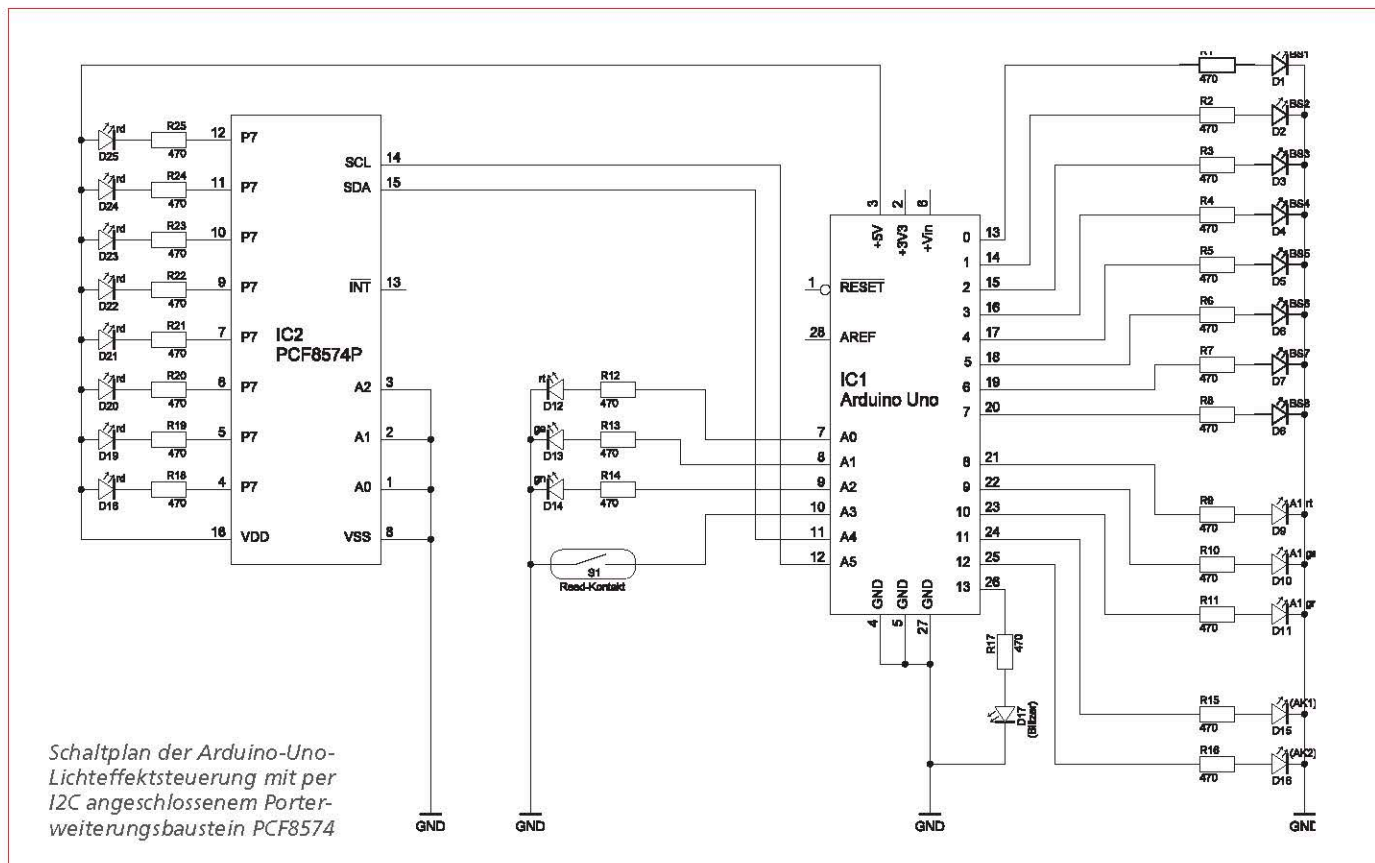
Die hier aufgerufenen Funktionen sollten eine möglichst kurze Laufzeit haben, um das Timing nicht zu stören. In der Praxis entsteht hier normalerweise kein Problem, da bei den Lichteffectsteuerungen meist nur einige Portpins umgeschaltet werden müssen. Mit dem Makro „STATE_END“ wird das Ende des Zustands markiert.

Auf diese Art und Weise können die gewünschten Zustände mit der jeweiligen Dauer sequentiell nacheinander definiert werden. Zunächst werden



LESER-Projekt 4

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



später bei der Programm-Ausführung die nach „STATE_DURATION“ angegebenen Befehle ausgeführt, dann nach Ablauf der angegebenen Zustandsdauer auf den nächsten Zustand umgeschaltet.

Soll nach Ablauf einer Zustandsdauer nicht in den Folgezustand, sondern in einen anderen gewechselt werden, ist dies mit dem Makro „STATE_SET(state)“ möglich. „state“ ist dabei die Nummer des gewünschten Zustands, beginnend mit 0. Diese Möglichkeit wird z.B. bei der Andreaskreuzsteuerung verwendet. Benötigte Variablen müssen vor „STATE_ENTRY“ definiert werden. Sollen sie über die verschiedenen Zustände der Statemaschine hinweg erhalten bleiben, sind sie mit „static“ zu deklarieren.

Eigene Lichteffekte erstellt man folgendermaßen:

- Tab erstellen mit dem entsprechenden Namen des Lichteffekts, z.B. „ampel“
- Portpins definieren mit sprechenden Namen, z.B. „LED_A1_ROT“
- Initfunktion mit Konfiguration der Portpins erstellen, z.B. „init_ampel“
- Aufruf der Initfunktion im Tab „lichteffektsteuerung“ in der Funktion „init_lichteffekte“

- Steuerfunktion für Lichteffekt erstellen, z.B. „ampel“. Aufbau:

```
STATE_ENTRY;
STATE_DURATION(Dauer in ms);
... // Portpins steuern
STATE_END;
STATE_DURATION(Dauer in ms);
... // Portpins steuern
STATE_END;
... // weitere States
STATE_EXIT;
```

- Aufruf der Steuerfunktion im Tab „lichteffektsteuerung“ in der Funktion „lichteffektsteuerung“
- Sichern des kompletten Sketchs mit „Datei“ => „Speichern“
- Arduino-Softwareeinstellungen passend zum verwendeten Arduino ges-

setzen: Unter „Tools“ => „Board“ wird „Arduino Uno“ ausgewählt. Bei „Tools“ => „Serieller Port“ wird der entsprechende COM-Port ausgewählt, unter dem sich der Arduino am PC angemeldet hat. Falls mehrere COM-Ports in der Liste sind, kann in der Systemsteuerung nachgesehen werden, welches der passende sein könnte.

- Sketch kompilieren mit „Sketch“ => „Überprüfen/Kompilieren“
 - Übertragen des Sketchs auf den Arduino mit „Datei“ => „Upload“
- Nun sollten die Lichteffekte entsprechend ablaufen. Falls Änderungen an der Steuerung vorgenommen werden, können diese jederzeit wieder an den Arduino übertragen werden.

Michael Gaus

INFO LINKS

Arduino: <http://arduino.cc/>

Beschreibung des Arduino Uno: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

Bezugsquelle für Arduino Uno: <http://www.watterott.com/de/Arduino-Uno>

Download des hier vorgestellten Sketchs:

<http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2013Heft2/wettbewerb/lichteffektsteuerung.zip>



Stimmungsvolle Modellaufnahmen aus Pommern

POLNISCHE NÄCHTE



Mit ihren modular verwendbaren H0-Anlagen „Lewin Leski“ und „Zielona“ haben Leszek Lewinski und Marcin Turko ein authentisches Stück Polens mit all seinen typischen Merkmalen auf herrliche Weise in den Maßstab 1:87 umgesetzt.





Nach einer LKW-Panne ist es beim Umschlag der Waren im Bahnhof Zielona von Marcin Turko spät geworden.

Gemeinsam ihre Anlagen auf Ausstellungen präsentieren zu können war das Ziel der beiden Modellbauer. Hierzu war es nicht nur nötig, Schnittstellen zwischen beiden Anlagen zu definieren. Vielmehr bedurfte es eines großen, gestalterischen Einfühlungsvermögens, um am Ende aus zwei Anlagen eine optische Einheit zu bilden. Als Ingenieur der Eisenbahntechnik konnte Leszek Lewinski beim Bau seiner Anlage „Lewin Leski“ in vielen technischen Bereichen auf sein profundes Fachwissen zurückgreifen, während

Marcin Turko maßgeblich zur gestalterischen Umsetzung beitrug. Doch was über 18 Jahre hinweg mit viel Liebe zum Detail entstanden ist, lässt auch den kritischsten Modellbahner mit der Zunge schnalzen. Der Bahnhof „Zielona“ ist thematisch in den kaschubischen Landschaften Hinterpommerns angesiedelt, während „Lewin Leski“ den Übergang in das Gebiet Masuren markiert. Bestätigt werden diese Verortungen sowohl durch die Gleispläne als auch durch die Architektur der Modellgebäude. So ist das Empfangsgebäude

von „Lewin Leski“, basierend auf einem Gebäude aus dem Sortiment der Firma Hornby, demjenigen in Stara Pila an der stillgelegten Strecke von Pruszcz Gdanski nach Kartuzy nachempfunden. Die Vorlage für den Bahnhof „Zielona“ findet sich in Smolno Wielkie. Die zahlreichen selbst gefertigten Gebäude beider Teilanlagen werden durch ebenfalls regionaltypische Klinkerbauten aus dem Sortiment der Firma Auhagen ergänzt, wie sie in vielen Gebieten des ehemaligen Preußen Verwendung fanden. Zeitlich kann die gesamte Anlage



Foto: Leikra-Foto: MKL

sehr gut in die 60er-Jahre des letzten Jahrhunderts eingeordnet werden: Der Bahnbetrieb wird noch von Dampflokomotiven dominiert, der Wagenpark besteht aus Vorkriegsfahrzeugen und auch auf Straßen und Wegen sind zeitgenössische Fahrzeuge und Gespanne in entsprechend geringer Dichte anzutreffen.

Die Gleisanlagen beider Anlagenteile sind auch auf dem jeweiligen Segment mit Schienenmaterialien unterschiedlicher Hersteller realisiert worden. So findet sich, abhängig vom Erstellungs-

zeitpunkt des jeweiligen Bauabschnitts, Gleismaterial der Hersteller Roco, Tillig und Pilz, teils in unterschiedlichen Ausführungen.

STEUERUNG UND BELEUCHTUNG

Gesteuert wird der Fahrbetrieb auf der gesamten Anlage im Digitalformat DCC. Die hierfür verwendeten Digitalkomponenten stammen praktisch ausschließlich von der Firma Lenz und kommunizieren über das sogenann-

te XpressNet, die theoretische Verwendung des Loconet ist außerdem möglich, wenn die verwendete Lenz-Digitalzentrale beispielsweise durch ein Produkt der Firma Digitrax ersetzt wird.

Im Gegensatz zum Fahrbetrieb werden die Weichen und Signale analog gelegt bzw. gestellt, auch die Schaltung der umfangreichen und äußerst attraktiven Lichtinstallationen wird nicht über die Digitalzentrale und mögliche Funktionsdecoder gesteuert, sondern erfolgt konventionell.



Die Destillerie in Lewin Leski hat Leszek Lewinski einem Originalgebäude nachempfunden, das im kleinen Örtchen Kostkowo steht.



Rechts: Das Empfangsgebäude von Zielona ist äußerst authentisch beleuchtet.

Unten: Eine OK12 erreicht mit ihrem Personenzug Marcin Turkos Bahnhof Zielona. Nachdem die Lok, die der DRG-Baureihe 64 entstammt, vom Zug ist, wird sie zum Restaurieren in die Lokstation einfahren.



Fotos: Leikra-Foto: MKL (2), Severin Selzam (1)



Die Beleuchtung haben Leszek Lewinski und Marcin Turko bewusst mit unterschiedlichen Leuchtmitteln realisiert, wobei sowohl Leuchtdioden als auch Miniatur-Glühlampen verwendet wurden. Die LEDs wurden gezielt in unterschiedlichen Leuchtfarben (Gelb, Warmweiß, Kaltweiß) beschafft und anschließend an geeigneten Stellen auf der Anlage verteilt. So wurden für die Straßenlaternen und Bahnsteigleuchten gelbe LEDs verwendet und stellen so das typische, gelbliche Licht einer Natriumdampfampe dar. An Stellen, die im Vorbild durch das fahle Licht von Neonlampen illuminiert werden, haben die Erbauer die LED-Farbe Kaltweiß verwendet. In der Summe ergibt die Mischung der Leuchtmittel einen sehr realitätsnahen Eindruck.

Die Leuchtintensität sämtlicher verwendeter Glühlampen und Leucht-

dioden kann über Spannungsregler individuell eingestellt werden, was der häufig viel zu grellen Modellbahnbeleuchtung effektiv entgegenwirkt. Allerdings sollte auch die Beleuchtung von Triebfahrzeugen hierauf abgestimmt werden, auch sie wirkt häufig deutlich zu hell, gerade bei Dampflokomotiven und anderen historischen Fahrzeugen.

Ganz besondere optische Akzente setzen die zahlreichen Innenbeleuchtungen von Gebäuden. Viele Szenen, wie beispielsweise Reisende im Warteraum oder Menschen beim Telefonieren, fallen dem Betrachter erst durch die ausgeklügelte Gebäudeillumination richtig ins Auge und erlauben so einen neugierigen Blick in die gute Stube. Die Beleuchtung ist für jeden Teilbereich der Anlage separat zu schalten. Auf besondere Lichteffekte wurde bisher be-

wusst verzichtet, um die Anlage nicht zu überladen. In der bereits in Planung befindlichen Schmiede wird erstmals der Effekt eines Flackerlichtes zum Einsatz kommen – hier ist er authentisch.

Um das Anlagenbild bei nächtlichem Betrieb abzurunden, wurden selbstverständlich auch die auf der Anlage eingesetzten Personenwagen mit Innenbeleuchtungen versehen.

Leszek Lewinski/Gideon Grimmel

Viele Personenwagen sind nicht nur mit einer einfachen Beleuchtung versehen, sondern sogar über einen Digitaldecoder schaltbar. Auf der Brücke zwischen den Anlagenteilen kommen sie besonders gut zur Geltung.



Ein kurzer Personenzug, aus Plattformwagen deutschen Ursprungs, bespannt mit einer Neubaudampflokomotive der Reihe Ol 49, hat Zielona in Richtung Lewin Leski gerade verlassen.



In der einsetzenden Dämmerung passiert eine Ol 49 den Bahnübergang am Ortsausgang.



Fotos: Leikra-Foto: MKL (1), Severin Selzam (2)



HERZTRANSPLANTATION

Der Aufbau mancher Fahrzeuge macht den Tausch eines defekten Decoders schwierig. Immer mehr Firmen erkennen diese Problematik und entwickeln passende Tauschplatinen mit Decoder-Schnittstelle.

Märklins ICE der dritten Generation ist ein schönes Fahrzeug mit guten Fahreigenschaften. Allerdings stößt die Technik bei intensiven Einsätzen, beispielsweise auf Ausstellungen, an ihre Grenzen und neigt zu thermisch bedingten Ausfällen der Geräuschmodule. Auch ein defekter Decoder erzeugt bei diesem Fahrzeug einen hohen Reparaturaufwand. Eine mögliche Reaktion auf diese Probleme ist der Tausch

der zentralen Decoder-Platine im Speisewagen gegen die Schnittstellenplatine von der Modellbahnwerkstatt im österreichischen Kirchbichl. Sie ist so konfektioniert, dass sie die bestehende Decoderplatine eins zu eins ersetzt und praktisch keine Änderungen an der bestehenden Leitungsführung nötig sind.

Die Umbauarbeiten an dem Triebzug beginnen mit dem vorsichtigen Öffnen des Speisewagens. Hierzu wird das Gehäuse im Bereich der Drehgestelle vorsichtig gespreizt und nach

oben abgezogen. Nun liegt die Hauptplatine des Fahrzeugs frei und kann mit wenigen Handgriffen entfernt werden. Es müssen lediglich noch die zwei Schrauben gelöst werden, welche die Platine bis dato fixiert haben. Nun werden sämtliche Anschlusskabel an beiden Wagenenden auf der Platine entlötet, ebenso die beiden Kabel zur Energieversorgung des Motors. Die Kabelfarben müssen nicht dokumentiert werden: die neue Platine ist entsprechend beschriftet. Dreht man die Platine nun um, sieht man den länglichen, eingeklipsten Lichtleitkörper und die



darunterliegende Miniatur-Glühbirne der Innenbeleuchtung. Beide Teile werden entnommen und zur Montage in der neuen Platine auf die Seite gelegt.

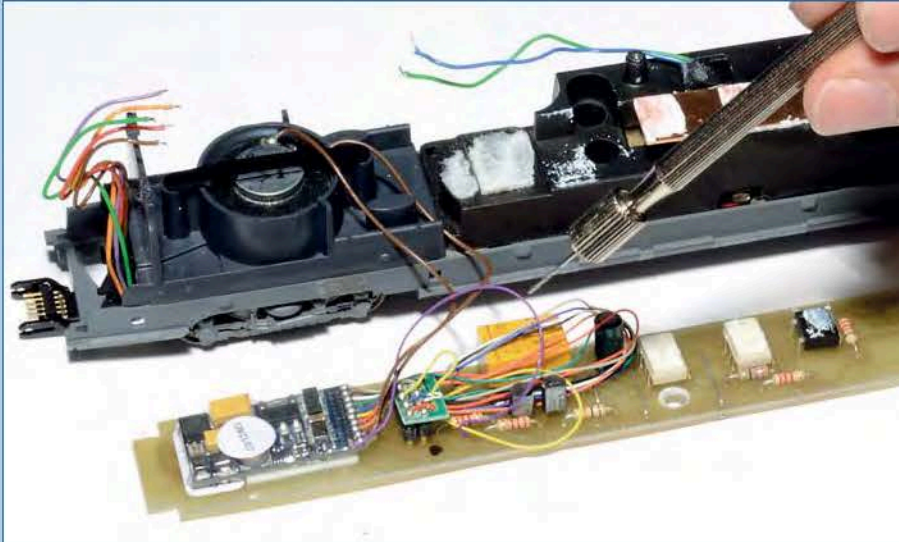
AUSTAUSCH UND MONTAGE

Der Einbau der Tauschplatine geht ebenfalls sehr einfach von der Hand. Zunächst wird die Miniatur-Glühbirne eingesteckt und mit dem Lichtleitkörper fixiert. Anschließend werden die beiden Anschlusskabel für den Motor an die entsprechenden Punkte auf der neuen Platine angelötet. Zur Sicherheit sollten die Lötunkte der Motorleitungen im Chassis mit Isolierband belegt werden. Der einzubauende ESU-Lokpilot verfügt zwar über eine Schnittstelle nach NEM 652, der zweite Funktionsausgang (Kabelfarbe Lila) muss aber ebenfalls durch Anlöten an die Platine verbunden werden. Nun kann der Decoder in die Schnittstelle der Tauschplatine gesteckt und mit doppelseitigem Klebeband hängend befestigt werden.

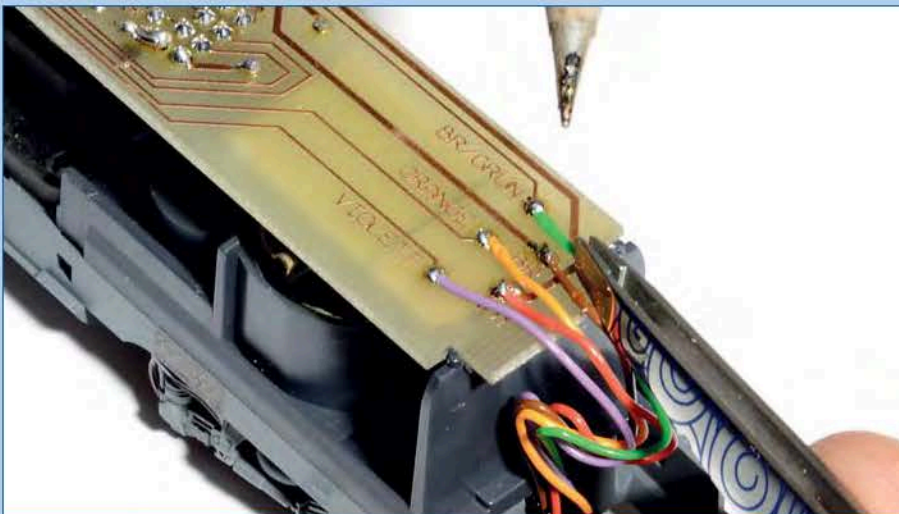


Nicht nur für Profis am Lötkolben! Die Arbeiten an der Tauschplatine sind auch für eher ungeübte Bastler leicht durchzuführen.

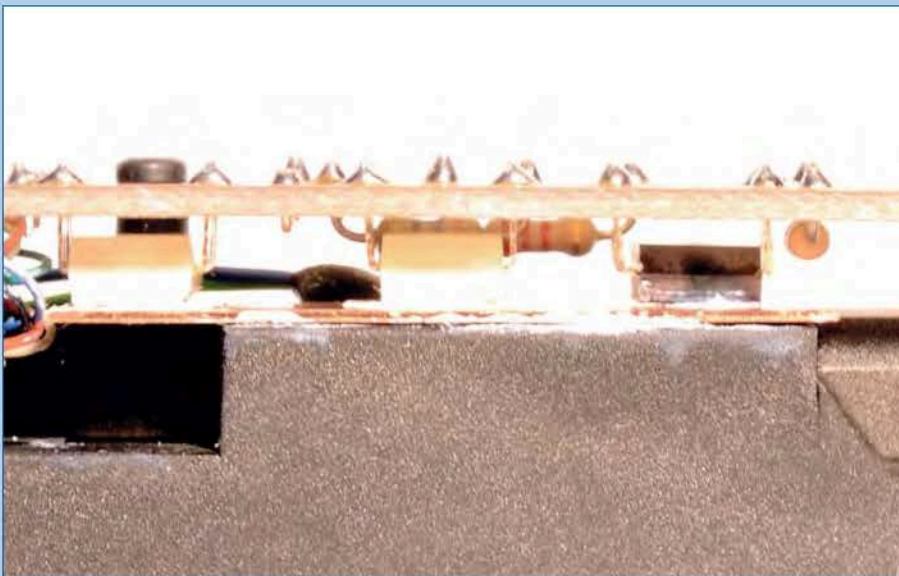




Sollten Lötösen durch fehlerhafte Verkabelung mit Zinn verschlossen sein, können sie mit einem feinen Bohrer wieder geöffnet werden.



Dank eindeutiger Beschriftung der Lötunkte geht die Verkabelung der neuen Platine äußerst zügig von der Hand.



Die Verwendung von Wärmeleitpaste und einem Kupferblättchen als Leitkörper schützen Teile der Elektronik effektiv vor thermischer Überbelastung.

Sollte ein Sounddecoder zum Einsatz kommen, wäre es jetzt an der Zeit, den Lautsprecher anzulöten und in seine Aufnahme zu stecken oder ihn ggf. an geeigneter Stelle mit doppelseitigem Klebeband zu befestigen.

Was nun folgt, wird im Modellbahnbereich leider häufig vernachlässigt: eine durchdachte Wärmeabführung von thermisch belasteten Bauteilen. Zu diesem Zweck hat der Hersteller der Tauschplatine ein Kupferblättchen und Wärmeleitpaste beigelegt. Das Kupferblättchen wird einseitig mit Wärmeleitpaste bestrichen und die Tauschplatine zum besseren Positionieren des Kupferblechs auf die Inneneinrichtung gelegt. Das Blech wird auf Höhe der zwei weißen Transistoren nun vorsichtig zwischen das Chassis und die Bauteile geschoben. Nun ist die Platine zunächst wieder abzunehmen. Nach Bedarf kann das Kupferblättchen am Rand mit einem Tropfen Alleskleber fixiert werden. Die beiden weißen Transistoren werden auf der Oberseite ebenfalls mit Wärmeleitpaste bestrichen. Die Tauschplatine wird wieder aufgesetzt und verschraubt.

STRIPPEN ZIEHEN

Jetzt können die elektrischen Verbindungen zwischen Platine und dem Rest des Zuges wiederhergestellt werden. Dies geht dank der eindeutigen Markierungen an den Enden der Tauschplatine äußerst flott und völlig problemlos von der Hand. Sollte sich bei einer Verbindung dennoch ein Fehler eingeschlichen haben, können die Lötösen der Platine mit einem feinen Bohrer wieder geöffnet werden.

Nach einer abschließenden Sichtprüfung kann der Motorwagen, noch mit geöffnetem Gehäuse, mit den beiden Endwagen der Triebwagen-Garnitur gekuppelt und zum Programmieren des Decoders auf die Anlage gestellt werden. Damit die Schleiferumschaltung des Zuges mit der neuen Platine funktioniert, müssen die Funktionen Fahrt Rückwärts FF(R) und Stand Rückwärts FS(R) dem Ausgang AUX 2 zugeordnet werden. Dies ist über die CVs 132 und 138 möglich. Wesentlich komfortabler gestaltet sich die Verwendung des ESU-LokProgrammers, der eine klare

grafische Zuordnung von Funktion und Ausgang ermöglicht.

Ist die Parametrierung des eingebauten Decoders abgeschlossen, steht einer ersten Testfahrt nichts mehr im Wege. Dabei sollte die Schleiferumschaltung auf ihre Funktion geprüft werden. Hierzu muss lediglich der in Fahrtrichtung vordere Wagen angehoben werden. Der Zug sollte nun stromlos sein. Nach einem Wechsel der Fahrtrichtung sollte dieser Ablauf mit zweiten Endwagen wiederholt werden. Alle bereits werkseitig vorhandenen Funktionen sind nach wie vor den gewohnten Funktionstasten zugeordnet. Der eventuell nachgerüstete Loksound muss sich ebenfalls schalten lassen. Jetzt kann das Gehäuse endgültig geschlossen werden und der Zug kann in gewohnter Reihung auf die Anlage gestellt werden.



Nach dem Umbau sollte eine Sichtprüfung erfolgen. So lässt sich das Quetschen von Kabeln beim Schließen des Gehäuses vermeiden. Da mit den Originallitzen gearbeitet wurde, gibt es keine Probleme mit überlangen Kabeln. Fotos: Richard Repscher

FAZIT

Dank der Tauschplatine der Modellbahnwerkstatt ist ein defekter Märklin-ICE-3 mit geringem Aufwand zu reparieren. Die Nachrüstung eines solchen Triebzuges mit Sound wird ebenfalls zu einem Kinderspiel.

gg

BEZUGSQUELLEN

Tauschplatine: Modellbahnwerkstatt, Pfarrgasse 8, A-6322 Kirchbichl,
<http://www.modellbahnwerkstatt.com>

ESU-Lokpilot: Erhältlich im Fachhandel



Kostengünstige Modellbahnsteuerung mit Gamepad und PC

ELECTRIP

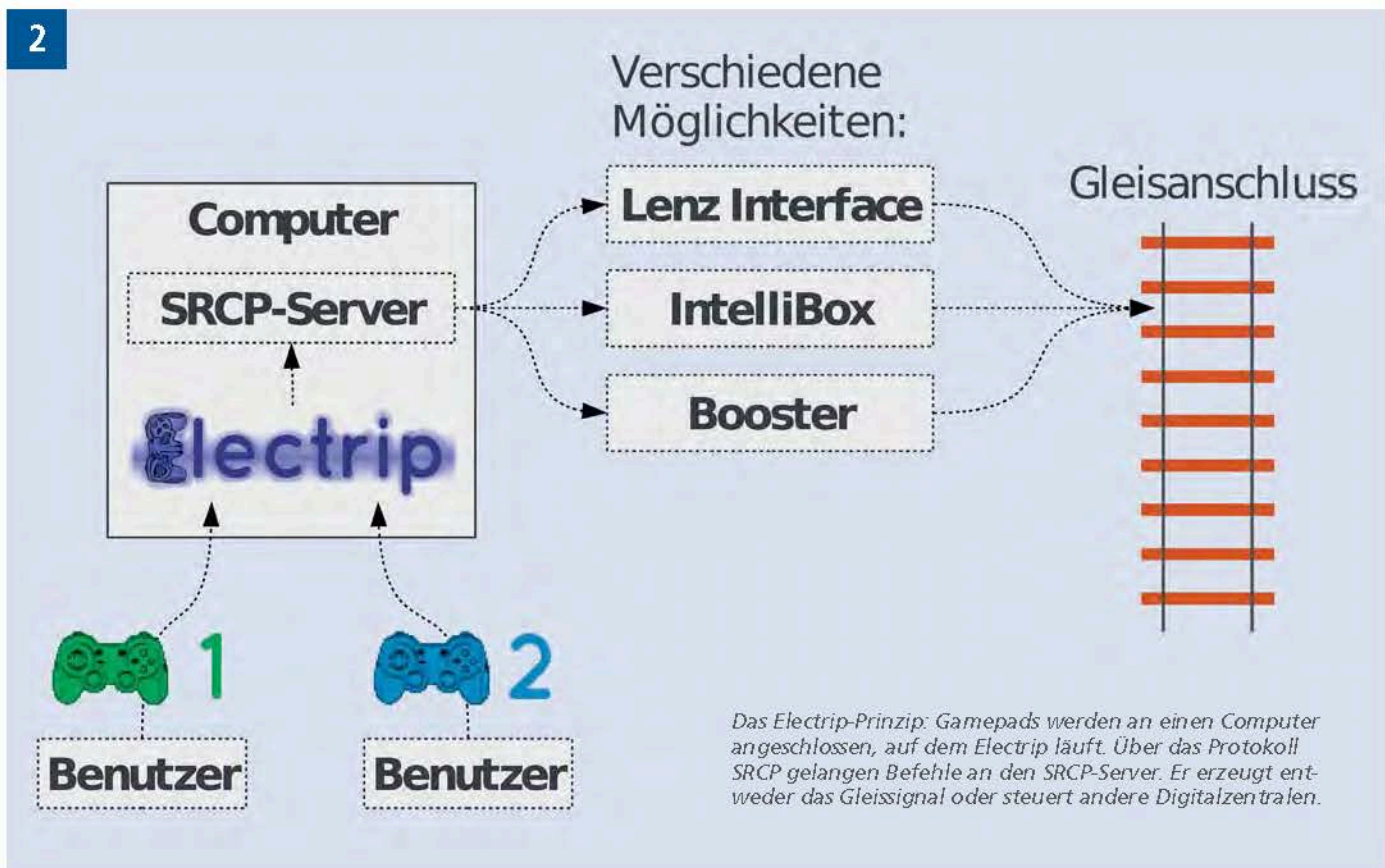
Moritz Renftle ist 17 Jahre alt und Schüler. Seine Hobbys sind die Modelleisenbahn und der Computer. Was liegt näher als beides zusammenzuführen? Herausgekommen ist das Projekt Electrip, bei dem die Lokomotiven der Modellbahn mit Gamepads gesteuert werden.

Wer eine digitale Modellbahn besitzt, kennt das Gefühl: Es gibt so viele tolle Möglichkeiten und alle sind so richtig teuer. Auf dem Markt für Digitalzentralen gibt es immer noch eine große Lücke zwischen den günstigen, jedoch funktional sehr eingeschränkten Geräten und den sehr guten Digitalzentralen mit großem Funktionsumfang, die aufgrund des Preises nicht für jeden erschwinglich sind. Wer zum Beispiel wie ich mit einer „Mobile Station“ von Märklin angefangen hat, muss beim Einsatz von mehr als elf digitalen Loks eine weitere Mobile Station dazukaufen oder sich gleich für ein Gerät mit Touchscreen entscheiden, dessen Besonderheiten er eigentlich nicht benötigt (und das er sich von seinem Taschengeld sowieso nicht leisten kann).

Deshalb habe ich mir Gedanken über eine alternative Steuerung gemacht, die möglichst wenig in der Anschaffung kostet und die Steuerung beliebig vieler Lokomotiven mit mehreren Eingabegeräten unterstützt. Recht schnell kam ich auf eine Idee: Warum nicht ein einfaches Gamepad am Computer benutzen? Ein Gamepad ist mobiler als eine

1

Die Software Electrip benutzt Gamepads zur Steuerung von Triebfahrzeugen auf der Modellbahn. Das Bild zeigt das vom Autor verwendete „Rumblepad 2“ von Logitech. Andere Fabrikate sind ebenfalls denkbar.

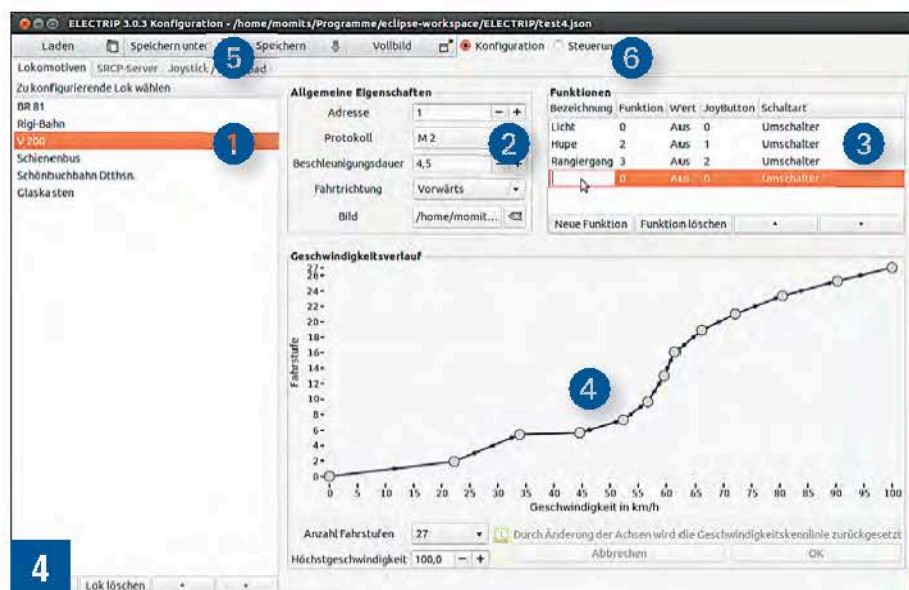


Maus, da man an keine Unterlage gebunden ist. Funk-Gamepads verzichten sogar auf das Kabel und man kann sich frei bewegen. Außerdem können mehrere Gamepads zur selben Zeit parallel eingesetzt werden, so dass mehrere Benutzer parallel Züge steuern können. Gamepads sind auch relativ günstig und eignen sich daher perfekt für eine Modellbahnsteuerung.

Daraufhin folgte die Recherche nach freier Software, die es erlaubt, Züge digital anzusteuern. Fündig wurde ich beim Digitalprojekt SRCP (<http://srcpd.sourceforge.net/srcpd/index.html>): Es stellt einen Server bereit, der über die serielle Schnittstelle am PC ein Digitalsignal erzeugen und damit die Hardware einer modernen Digitalzentrale ersetzen kann (siehe Abbildung 2). Alternativ kann der Server auch bereits existierende Hardware ansprechen, u. a. die IntelliBox. Der Server ermöglicht beispielsweise die Ansteuerung von nahezu beliebig vielen Loks und Multiprotokollbetrieb mit DCC, Motorola und Selectrix. Er wird über eine TCP/IP-Netzwerkverbindung von einem oder vielen Client-Programmen



Der kleine graue Kasten neben dem PC ist der selbstgebaute Booster (Bausatz Tams B4 in eigenem Gehäuse). An der Rückseite des Computers befindet sich ein Stecker in der seriellen Schnittstelle, von dem zwei kleine Kabel (gelb und blau) zum Booster führen. Das gelb-braune Doppelkabel, das aus dem Booster herauskommt, geht an die Schienen.



Das Bildschirmfoto von Electríp zeigt den Konfigurationsmodus.



Befindet sich Electríp im Steuerungsmodus, lassen sich den Lokomotiven Gamepads zuweisen. Zudem wird die aktive Sollgeschwindigkeit symbolisiert.



Die Darstellung zeigt, wie die einzelnen Bedienelemente eines Gamepads zur Steuerung der Modellbahn benutzt werden können.

angesprochen. Es gibt bereits eine Vielzahl an solchen Clients, sie sind jedoch hauptsächlich auf die Automatisierung der Anlage ausgerichtet. Was mir fehlte, war ein Programm, mit dem ich meine Modellbahn komfortabel mit dem Gamepad steuern kann.

Daher entschied ich mich, einen neuen Client zu programmieren, der eine einfache, übersichtliche Benutzeroberfläche besitzt und auf Gamepad-Steuerung optimiert ist. Entstanden ist die Software Electríp („Easy Linux Environment Controlling TRains in Python“).

MERKMALE VON ELECTRIP

Niedrige Kosten

Die Kosten für ein Modellbahn-Digitalsystem mit Electríp sind abhängig von der Hardware, die man bereits besitzt (siehe Tabelle S. 35). Für einen kompletten Neueinsteiger liegen die Kosten im Bereich von 170 Euro, da man sich die PC- und Modellbahn-Hardware kaufen muss. Viele Modellbahner besitzen jedoch bereits einen Desktop-Computer und benötigen somit nur noch einen Trafo mit Booster und das Gamepad, die gemeinsam für rund 85 Euro zu haben sind. Bei den Boostern steigen die Kosten mit der Stromstärke, eine gebrauchte Märklin Delta Control liegt bei 10 Euro, ein Tams-Bausatz für einen Booster mit 3 Ampere Stromstärke kostet um die 60 Euro. Hat man bereits eine Modellbahn mit dieser Hardware, muss nur ein Gamepad angeschafft werden. Insgesamt ist eine Modellbahnanlage mit Electríp als Digitalsteuerung also sehr günstig, insbesondere weil sämtliche Software als Open Source kostenlos verfügbar ist.

Ausgefeilte Gamepad-Steuerung

Das herausragende Merkmal von Electríp ist die Fähigkeit, die Modellbahn mit bis zu 12 Gamepads komplett zu steuern. Die einzige Bedingung ist, dass einheitliche Geräte verwendet werden. Allgemeine Funktionen wie Nothalt, Richtungswender und Beschleunigung können bestimmten Buttons bzw. Achsen am Gamepad zugeordnet werden. Bei Digitalfunktionen von Lokomotiven (③ in Abbildung 4) kann die Zuordnung von Funktionen zu Gamepad-Buttons für jede Lok anders eingestellt werden. Funktionen werden mit

WIE WIRD ELECTRIP INSTALLIERT?

Die Installation von Electrip ist unkompliziert und geht leicht von der Hand. Das größte Hindernis stellt vermutlich der srcpd-Server dar. Er besitzt bis jetzt leider nur wenig Dokumentation und ist nicht ganz einfach einzurichten.

Systemvoraussetzungen

Hardware:

- Ein (alter) PC mit serieller Schnittstelle
- Tastatur
- Maus
- Bildschirm
- Gamepad mit Hat-Switch (z.B. Logitech Rumblepad 2, PlayStation-Controller ...)
- Booster (z.B. Märklin Delta) und Transformator für die Stromversorgung

Software:

- Linux, z.B. Ubuntu
- SRCP-Server, z.B. srcpd (<http://sourceforge.net/projects/srcpd/files/srcpd/>)
- python 2.7 (meistens vorinstalliert)
- pygobject u. GTK+ 3 (meistens vorinstalliert)
- pygame (meistens in den Paketquellen verfügbar)

Herunterladen

Rufen Sie <http://sourceforge.net/projects/electrip/files> auf. Laden Sie die Datei „ELECTRIP-3.x.x.tar.gz“ herunter. Entpacken Sie die Datei an einen beliebigen Ort in ihrem Dateisystem. Markieren Sie die Datei „ELECTRIP.py“ als ausführbar. Mit einem Doppelklick auf „ELECTRIP.py“ starten Sie das Programm.

Funktioniert nicht!?

Unterstützung bei der Installation und Benutzung von Electrip gibt es im Benutzerhandbuch. Das finden Sie unter <http://sourceforge.net/projects/electrip/files> oder im Verzeichnis mit Ihrer Electrip-Installation. Sollte das nicht reichen, steht auf der Projektseite <http://sourceforge.net/projects/electrip/> ein Hilfe-Forum zur Verfügung.

Hilfe bei der Installation des srcpd finden Sie auf:

<http://www.vogt-it.com/OpenSource/DDL/>

<http://www.der-moba.de/index.php/Digitalprojekt>

und in Form von menschlicher Unterstützung in der sehr aktiven Newsgroup „de.rec.modelle.bahn“.

dem Gamepad entweder als Umschalter oder als Taster ausgelöst.

Um ein realistisches Fahrverhalten zu erreichen, besitzt jede Lok eine eigene Geschwindigkeitskennlinie (④ in Abbildung 4). Anhand der realen Höchstgeschwindigkeit wird eine Kurve erstellt, die jeder am Fahrregler angezeigten Geschwindigkeit eine Lokfahrstufe zuweist. Wenn die Lastregelung des Decoders gut ist, bleibt die Geschwindigkeit bei einer Fahrstufe konstant.

Mithilfe eines Messwagens oder einer Stoppuhr können bei verschiedenen Fahrstufen Geschwindigkeitswerte gemessen werden. Damit kann man eine genaue Kennlinie festlegen, so dass die angezeigte Geschwindigkeit am Fahrregler immer der Modellgeschwindigkeit entspricht.

Die am Fahrregler angezeigte Geschwindigkeit wird mit der eingestellten Achse am Gamepad geregelt. Die Zeit die benötigt wird, um die Lok zu beschleunigen, kann einzeln festgelegt werden.

In der Steuerung (siehe Abbildung 6) kann mit den Gamepads horizontal zwischen den Lokomotiven gewechselt werden, so dass man zum Steuern der Züge auf Maus und Tastatur nicht angewiesen ist.

Einfache und übersichtliche Benutzeroberfläche

Die einfache Konzipierung der Benutzeroberfläche ist ein weiterer Vorteil von Electrip. Zunächst ist ein PC-Bildschirm einfach wunderbar groß und schlägt viele Digitalzentralen in der Bildqualität. Ausschlaggebend ist aber

auch die Gestaltung der Benutzeroberfläche und des Bedienungsablaufs:

Konfiguration

Mithilfe der grafischen Oberfläche lässt sich Electrip leicht konfigurieren. Wenn das Programm zum ersten Mal gestartet wird, muss man zunächst seine Lokomotiven einrichten und die Einstellungen in einer Datei speichern. Später kann man dann einfach auf die gespeicherte Konfiguration zurückgreifen. Um eine neue Konfiguration mit einer Lok zu erstellen und die Steuerung zu starten, sind nach dem Programmstart nur wenige Schritte nötig (Die Kreiszahlen korrespondieren mit denen in Abbildung 4.):

- ① Lokomotive erstellen
- ② Allgemeine Eigenschaften festlegen
- ③ Funktionen konfigurieren
- ④ Geschwindigkeitskennlinie einstellen
- ⑤ Abspeichern (wenn erwünscht)
- ⑥ Steuerung starten

Steuerung

Die Steuerung (Abbildung 3) vermittelt auf einen Blick den Zustand sämtlicher Lokomotiven: Jeder Lok kann ein eigenes Bild sowie ein Name zugeordnet werden. Die Geschwindigkeit, die Fahrtrichtung und die geschalteten Funktionen werden darunter dargestellt. Durch die Größe des Bildschirms

VORHANDENE AUSSTATTUNG	ÄLTERER DESK-TOP-PC	BILDSCHIRM + TASTATUR + MAUS	GAMEPAD	BOOSTER + TRAFU	GESAMT
Keine	30 €	55 €	20 €	50 – 80 €	170 €
Standard	–	–	20 €	50 – 80 €	85 €
Modellbahner	–	–	20 €	–	20 €

Übersicht entstehender Kosten

ELECTRIP BEI „JUGEND FORSCHT“

Der „Jugend forscht“-Wettbewerb verschafft Jugendlichen die Möglichkeit, ein eigenes wissenschaftliches Projekt öffentlich zu präsentieren und von einer Fachjury bewerten zu lassen. Es handelt sich also um Nachwuchsförderung im Bereich Forschung und Entwicklung. Die Anmeldung unterliegt keinen speziellen Bedingungen, jeder Schüler im Alter von 15 – 21 (bis erstes Studienjahr) kann alleine oder in Gruppen von bis zu 3 Schülern mitmachen. Projekte müssen in eine der folgenden Kategorien Arbeitswelt, Bio und Chemie, Geo-/Raumwissenschaften, Mathe/Informatik, Technik, Physik passen.

Nach der Anmeldung muss in einem best. Zeitraum die schriftliche Arbeit zum Forschungsthema eingereicht werden. Darauf folgt dann die Präsentation vor der Jury und der (interessierten) Öffentlichkeit. Die Jury bewertet sowohl die schriftliche Arbeit als auch die Präsentation nach bestimmten Kriterien (z.B. Idee + Umsetzung). Die Jury begründet ihre Entscheidungen nicht schriftlich, sondern gibt mündliches Feedback. Die Siegerprojekte der einzelnen Kategorien erreichen die nächsthöhere Stufe, d.h., sie werden vom Regional- zum Landes- und danach Bundeswettbewerb weitergegeben.

Unser Autor Moritz Renftle verteidigte das Electrip-Projekt auf dem Regionalwettbewerb in Altensteig am 1./2. März 2012. Es kam gut an und wurde als „bereits marktreifes Produkt“ bezeichnet, die Benutzeroberfläche und das Gamepad-Konzept gefielen der Jury besonders gut. Im Bereich Technik gab es allerdings noch über zehn andere Projekte, manche waren noch „wissenschaftlicher“ und hatten mehr „Bastelcharakter“, was Moritz Renftle eigentlich vermeiden wollte. Dennoch wurde seinem Projekt eine gewisse Reife bescheinigt, denn es belegte den 3. Platz seiner Kategorie.



Moritz Renftle bei der Präsentation seines Projektes Electrip bei „Jugend forscht“ im März 2012 beim Regionalwettbewerb in Altensteig



Unter den zahlreichen „Jugend forscht“-Teilnehmern belegte Moritz Renftle (4. von links) den 3. Platz in der Kategorie Technik.

und die Möglichkeit, bei vielen Loks horizontal zu scrollen, können problemlos mehrere Leute gleichzeitig steuern.

FAZIT

Mit Electrip lassen sich erstmals Gamepads als bequeme und flexible Steuergeräte für die Modellbahn einsetzen. Die übersichtliche Benutzeroberfläche auf einem großen Bildschirm vermittelt immer den Überblick über den Zustand aller Lokomotiven. Durch den Einsatz von Standardhardware und kostenloser Open-Source-Software bleiben die Kosten trotzdem niedrig. Auf meiner Modellbahn hat die Software kommerzielle Digitalzentralen ersetzt. – Wer mehr wissen will, findet auf <http://electrip.sourceforge.net> Videos, Screenshots und Informationen über die Benutzung von Electrip.

AUSBLICK

Wie es weitergeht? Eine neue Version mit Unterstützung für realistische Lokomotivsounds befindet sich bereits in der Entwicklung. Ziel ist es, durch die Kombination von Electrip mit einer



Zwei Gamepads sind an den PC angeschlossen. Hier läuft das Betriebssystem Ubuntu, der SRCP-Server sowie Electrip. Vier Lokomotiven befinden sich aktuell in Bewegung. Die Lautsprecher deuten auf die Weiterentwicklung des Projekts hin: Soundausgabe ohne Decoder.

Stereoanlage teure Sounddecoder zu ersetzen.

Ein Video unter http://www.youtube.com/watch?v=hkcRM_xrUIM zeigt bereits einen funktionsfähigen Prototy-

pen. – Grund genug, gespannt zu sein! Auf meinem Blog unter <http://electrip.sourceforge.net> können Sie die neuesten Entwicklungen mitverfolgen!

Moritz Renftle

BLICK IN DIE ZUKUNFT: WIE WIRD DIE GERÄUSCHSIMULATION AUSSEHEN

In der nächsten Electrip-Version ist eine Geräuschsimulation für Lokomotiven integriert, die komplett konfiguriert werden kann. Es werden vier Arten der Geräuschaktivierung unterschieden:

1. Geschwindigkeitsabhängiges Fahrgeräusch

Mithilfe einer segmentierten Leiste oberhalb der Geschwindigkeitskennlinie können verschiedenen Geschwindigkeitsbereichen unterschiedliche Geräuschdateien zugewiesen werden. Dabei habe ich bisher zwei Geräuschmodelle entwickelt:

a) Verbrennungsmotor

Pro Segment können vier Sounddateien festgelegt werden: Das Geräusch

- unter Last | • im Leerlauf/nach Bremsvorgang
- für den Beschleunigungsvorgang zu dieser Geräuschstufe
- für den Bremsvorgang zur vorherigen Geräuschstufe

b) Dampf Antrieb

Pro Segment gibt es eine Geräuschdatei für jeden Zylindertakt (Bei einer Zweizylinderdampflok z.B. meistens vier Takte). Mithilfe des Radumfangs der Treibräder, der Geschwindigkeit und der Anzahl der Zylindertakte der Lokomotive wird die Taktfrequenz bestimmt und die Geräuschdateien dementsprechend mit längeren oder kürzeren Pausen abgespielt.

Andere wichtige Parameter wie das Anlass- und Abstellgeräusch bei Dieselloks oder bei Dampfloks die Geräuschdatei für das Ausströmen von Dampf aus den Zylindern können ebenfalls festgelegt werden.

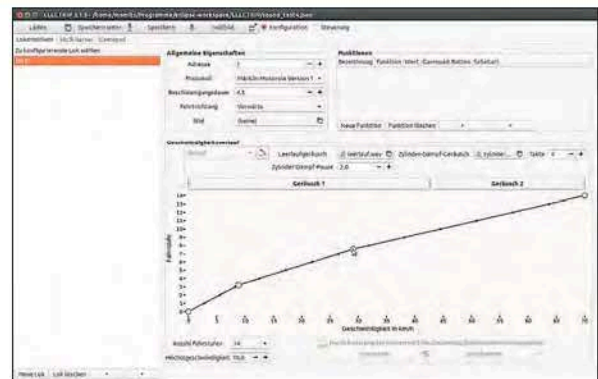
2. Geräuschfunktionen

Es gibt zudem die Möglichkeit, Geräusche als normale Lokfunktionen in die Steuerung zu integrieren. Sie lassen sich dann auch mit dem Gamepad schalten. Beispiele für solche Geräusche sind Pfeifen, Kohle schaufeln oder der Schaffnerpfeiff.

3. Geräuschereignisse

Manche Geräusche kommen nur unter bestimmten Bedingungen vor. Sobald diese eintreten, wird das Geräusch aktiviert. Beispielsweise könnte über eine Mindestgeschwindigkeit von 2 km/h, eine Höchstgeschwindigkeit von 8 km/h und eine Maximalbeschleunigung von -1.5 km/h das Auslösen von Bremsenquietschen eingestellt werden.

Die Unterstützung von zeit- und zufallsgesteuerten Geräuschen ist in Planung.





Maßstäbliche Straßenbeleuchtung mit moderner Lichttechnik von Beli-Beco

MODERNE STADTLICHTER

Auf der Suche nach maßstäblichen Lampen hat die Firma Beli-Beco eigene Wege eingeschlagen und bietet mit spezieller Technik seit geraumer Zeit Leuchten in den Baugrößen G bis N an. Bruno Kaiser stellt die Lampen für die Baugröße H0 und deren Besonderheiten vor.



Beleuchtete Modellwelten üben schon immer einen besonderen Reiz auf den Betrachter aus. Während das Ausleuchten von Häusern mit normalen Glühbirnen aufgrund des ausreichend großen Innenraums keine Schwierigkeiten darstellten, zeigten sich bei Straßenlampen wegen der Abmessungen der Mikroglühlämpchen deutliche Grenzen, um maßstäbliche Leuchtkörper zu realisieren. So musste man wegen fehlender, wirklich kleiner Glühbirnen die Leuchten überdimensionieren und dabei auch oft die zu grelle und rundum leuchtende Lichtabstrahlung billigend in Kauf genommen.

Mit zunehmender Miniaturisierung von Glühbirnen wurde zwar das Maß-

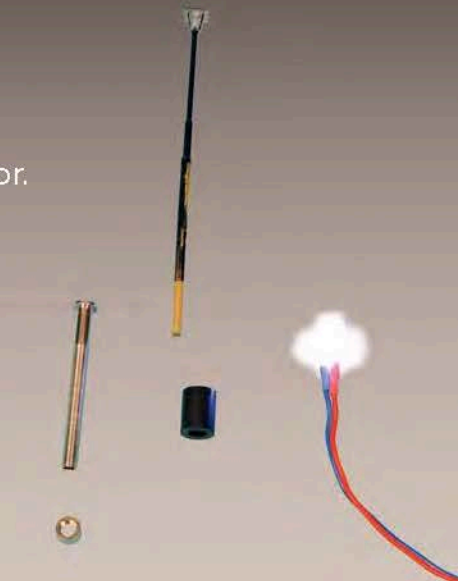
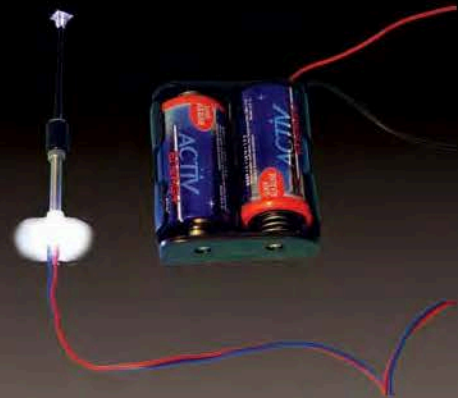
stabsproblem gemildert, die zu große Licht- aber auch Hitzeabstrahlung hingegen jedoch nicht ganz vom Tisch gewischt. Neue Wege waren also aus Sicht der seit Jahrzehnten mit der Beleuchtung von Puppenstuben, Krippen und auch Modellbahnen beschäftigten Firma Beli-Beco begangen.

AUFBAU DER BELI-BECO-LAMPEN

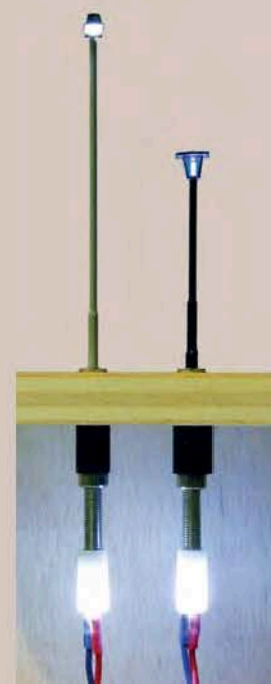
Statt die Leuchtkörper in die Lampenköpfe zu bringen, hat Beli-Beco zumindest dort, wo es die Maßstäblichkeit kleinerer Baugrößen wie N und der H0 erforderte, die Leuchtmittel in den Lampenfuß oder besser gesagt in deren Befestigung unterhalb der Anlagenplatte gelegt. Von hier aus sorgen Lichtleiter für den Transport der erzeugten Helligkeit bis in den Lampenkopf. Als „Illuminatoren“ werden weiße LEDs eingesetzt, die ihr gebündeltes Licht direkt in die Lichtleiter senden und so zu einem effektiven, wenn auch gedämpften Leuchten führen.

Die Betriebsspannung der LEDs beträgt 3,2 V und kann mit zwei in Reihe geschalteten 1,5-V-Batterien gespeist werden. Bei den neueren Versionen der Lampen sind bereits ein Vorwiderstand und eine Schutzdiode pro Verbraucher

Ältere Ausführung einer Beli-Beco-Parkleuchte für 3,2 V Betriebsspannung. Hier sind sie beispielhaft an zwei Babyzellen angeschlossen.



Bestandteile der Parkleuchte: Schraubfuß mit Gewinde, Distanzhülse, Rändelmutter, Lampenmast und weiße Kunststoffschraubhülse mit integrierter weißer LED und Anschlussdrähten. Bei 16-V-Lampen sind hier auch noch die Schutzdiode und der erforderliche Widerstand enthalten.



Zwei auf einem Brett montierte Park- und Straßenleuchten im Größenvergleich. Erst die effizienten LEDs ermöglichen dank geringster Wärmeentwicklung bei hoher Lichtausbeute die Lichtleittechnik.



vorgeschaltet, so dass diese mit maximal 16 V AC oder DC versorgt werden können.

Wer noch Lampen aus älterer Produktion für 3,2 V besitzt oder erwirbt, kann diese durch Vorschalten eines 520-Ohm-Widerstands (+) und einer Schutzdiode (-) ebenfalls an einem her-

kömmlichen Bahntrafoausgang mit 14-16 V AC/DC anschließen. Bei Gleichstromversorgung ist natürlich auf die richtige Polung zu achten. Bei einer Falschpolung geht zwar nichts kaputt – es leuchtet aber auch nichts.

Die genannte Technik erlaubt es, sowohl die Lampenmaste als auch die Schirme maßstäblich zu halten. Ein Vergleich mit herkömmlichen Lampen z.T. älterer Herkunft von Mitbewerbern verdeutlichen dies unübersehbar. Übrigens: Zur individuellen Ausleuchtung von kleinen Wandlampen oder Ähnlichem hat Beli-Beco auch noch einen Leuchtfuß mit sieben lose angebrachten Lichtleitkabeln im Programm ...

NEBENEFFEKT

Da die lichtproduzierenden LEDs in weißen durchscheinenden Kunststoffhüllen am Ende der Befestigungshülse der Lampen eingebettet sind, ist die Lichtabstrahlung unter der Anlage deutlich größer als oben. Diesen Effekt kann man positiv, beispielsweise zur Ausleuchtung der Gleise eines Schattenbahnhofs oder ähnlichem nutzen. Nach oben muss das Licht in jedem Fall selbstverständlich abgeschottet sein, damit es die abendliche oder nächtliche Illusion nicht stört.

Wer für solche Zweifachnutzung keine Verwendung findet, kann auf simple Weise die ungewollte Abstrahlung durch lichtabschottendes Umwickeln des Leuchtaufsatzes mit geeignetem Klebeband verhindern. Ich habe dazu selbstklebendes Aluband genommen, dass ggf. noch eine bessere Ausnutzung des Lichts im Lichtleitkabel bewirkt. Ob es sich hierbei allerdings lediglich um eine theoretische Möglichkeit oder reale Gegebenheit handelt, kann ich nicht beweisen.

EINBAU

Die Lampen sind aufgrund ihrer Konstruktion (Befestigungen und Anordnung der Leuchtmittel beispielsweise für einen Einsatz bei den sogenannten Teppichbahnen absolut nicht geeig-



Größenvergleich Peitschenleuchten (v.l.n.r.): Beli-Beco H0, Viessmann H0, Viessmann H0/TT. Der Kopf der Beli-Beco-Leuchte ist noch zierlicher als bei der TT-Viessmann-Leuchte. Allerdings ist das Licht aus den Viessmann-Lampen kräftiger als jenes aus der Peitschenleuchte von Beli-Beco, wie der Lichthof auf dem Bild erahnen lässt.



Vier unterschiedliche Beli-Beco-Lampentypen für die Baugröße H0



Nachtaufnahmen des Vorbilds: Die Lichtabgabe erscheint zumindest bei der Reflexion auf dem feuchten Untergrund etwas intensiver, als bei den Beli-Beco-Leuchten.

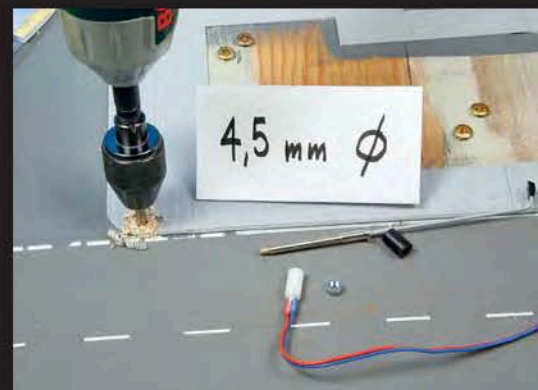
net! Sie besitzen einen insgesamt 50 mm langen Befestigungssockel nebst aufgeschraubter LED und benötigen deshalb nach unten diese Einbauhöhe, die allerdings um die Stärke der Anlagenplatte reduziert wird.

Zum Einbau für die 4 mm durchmessende Lampenbefestigung in Form einer Schraubhülse sollte man eine Bohrung von 4,5 bis 5 mm vorsehen. Dann kann die Lampe bei nicht exakt senkrechter Bohrung aufgrund des etwas größeren Lochs dennoch in gerader Stellung ausgerichtet festgeschraubt werden.

Die Befestigung erfolgt von unten mittels Rändelmutter und Distanzbuchse. Die LED wird abschließend von unten mit ihrer Kunststoffhülse ebenfalls angeschraubt. Der hohle, mit Lichtleitkabel ausgefüllte Messing-Lampen-



Messingholzschrauben dienen als Anschlussbuchsen für die Hausbeleuchtung. Die Schraubenköpfe werden mit 2,5 mm aufgebohrt, um als Steckbuchse zu dienen.



Zur Montage sollte ein mindestens 4,5 mm durchmessendes Loch in die Anlage gebohrt werden.



Die Peitschenleuchte wirft einen realitätsnahen Lichtschein auf die geparkten Autos und die Umgebung. Die SMD-Zimmerbeleuchtung des rechten Hauses erscheint indes zu grell.

mast ist lediglich in den Schraubsockel eingesteckt und kann theoretisch in der Höhe noch korrigiert werden. Man sollte den Lampenmast bis zum Anschlag eingeschoben lassen, um die Leuchtintensität durch das Entfernen des Lichtleitkabels von der LED nicht unnötig zu reduzieren.

LEUCHTINTENSITÄT

Ganz gleich ob Parkleuchte, Kugel- oder Peitschenlampe, die Leuchtintensität der Beli-Beco-Lampen ist nahezu identisch. Dies muss auch nicht wundern, denn die eingesetzte Technik mit LED und Lichtleitkabel unterscheidet sich bestenfalls in der Länge des Leiters und der Ausformung des Lampenkopfes.

Gemessen an herkömmlichen Lampen ist die Helligkeit des Lichtkegels

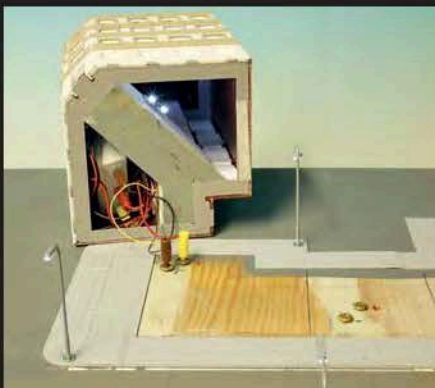
deutlich geringer und auch wohl näher am Vorbild, wenngleich ich persönlich etwas mehr vom Lampenkopf abgegebene Helligkeit begrüßen würde. Diese persönliche Einschätzung kann allerdings an die Gewöhnung der Lichtabstrahlung früherer Produkte mit Glühbirnchen liegen. Und bekanntlich lässt sich Licht auch nicht exakt in 1:87 oder sonstigen Maßstäben umsetzen.

LEUCHTMITTEL IM VERGLEICH

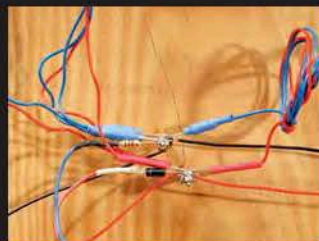
Von Bedeutung wird dieser Effekt auch erst wirklich dann, wenn man die neuen Beli-Beco-Lampen im Zusammenspiel mit anderen Lichtquellen sieht, wie es beispielsweise bei der von mir hier im Modell vorgeführten, z.T. beleuchteten Häuserzeile der Fall ist.



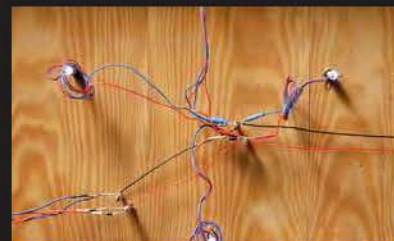
Im Vergleich erscheint die SMD-Fahrzeugbeleuchtung der Viessmann/Kibri-Straßenwalze nicht ganz dem Vorbild zu entsprechen. Der Helligkeitseindruck wird sicherlich auch durch das Umgebungslicht im Hobbyraum bestimmt.



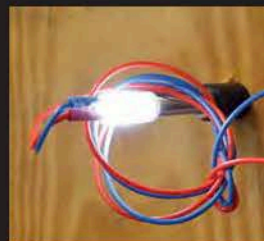
Haus mit Wechsellicht und Bodenanschlüssen und montierten Beli-Beco-Straßenlampen.



Die Verdrahtung erfolgt an den Spitzen der Messingholzschrauben durch Anlöten.



Oben und rechts oben: Die durchscheinend weißen LED-Hülsen beleuchten den Untergrund.



Rechts: Wenn die Lichtabstrahlung der Hülsen im Untergrund stört, lassen sich die Leuchthülsen mittels selbstklebendem Aluband lichtdicht abdecken. Die Lichtausbeute der Lampenköpfe verbessert sich nur unbedeutend.



Mit den maßstäblichen Straßenlampen von Beli-Beco lassen sich nächtliche Straßen gekonnt in Szene setzen. Fotos: bk

In den Gebäuden sind Lichtquellen unterschiedlicher Art und Hersteller vereint. Es handelt sich dabei sowohl um herkömmliche Glühbirnen, als auch um LEDs und SMDs-LEDs. Insbesondere letztere von Viessmann gelieferte Leuchtmittel, worunter eine Ein-Fenster-Beleuchtung zu verstehen ist, stechen von der Restbeleuchtung und den Laternen so überdeutlich ab, dass eine Dimmung jedoch erforderlich wurde.

Ausgehend von der Lichttrafospannung von 16 V AC wären mindestens 10 Kilo-Ohm als Vorwiderstand nötig gewesen, um die Lichtmenge auf das gewünschte Maß zu reduzieren. Da ich nicht einfach Strom mittels dickem Widerstand „verbraten“ wollte, habe

ich der Einfachheit halber einen weiteren Lichtkasten mit einfacher SMD in Reihe und somit als Spannungsteiler geschaltet. Das Ergebnis entsprach der notwendig geringeren Lichtausbeute und Anpassung an das Umfeld.

WECHSELNDE HAUSBELEUCHTUNG

Noch interessanter wird übrigens eine solche Straßenszene, wenn die dargestellte Hauszeile mit wechselnder Zimmerbeleuchtung ausgestattet wird. Eine einfache Lösung hierzu bietet Viessmann mit seinem kleinen Steuergerät (Hausbeleuchtungssteuerung) an, um eine abwechselnde Zimmerilluminiierung zu realisieren. Außerdem kann auch noch das typische Flackern eines Fernsehgeräts mittels bläulich rotem Flackerlicht beim Einsatz entsprechend ausgestatteter Lichtkästen (ebenfalls Viessmann) simuliert werden.

Um, falls erforderlich, Lampen oder LEDs in den Häusern austauschen bzw. in ihrer Helligkeit nachträglich anpassen zu können, sind die Gebäude bei mir nur lose auf dem Diorama aufgestellt. Die elektrischen Anschlüsse erfolgen mit Steckern, die in Anschluss-hülsen der Bodenplatte eingepasst sind. Diese „Buchsen“ bestehen übrigens aus Messing-Holzschrauben, in deren Kreuzkopf eine 2,5 mm starke Bohrung

eingbracht wurde. Von der Unterseite her können die erforderlichen Anschlussdrähte direkt an die Schrauben angelötet werden.

FAZIT

Mit der indirekten Beleuchtungstechnik der Straßenlaternen hat Beli-Beco maßstäblich zierliche Lampen geschaffen, wobei der Vergleich der Leuchten im N-Maßstab noch deutlicher ausfällt, als zumindest bei den neueren Ho-Kreationen der Konkurrenz. Der Einbau in die Anlage oder das Diorama ist einfach, ermöglicht auch im Schadensfall das problemlose Austauschen der ohnehin sehr langlebigen Leuchtdioden. Allerdings muss hier immer die genannte, erforderliche Einbautiefe gegeben sein, was bei überbauten Schattenbahnhöfen oder Strecken und engen Verhältnissen unbedingt schon bei der Planung beachtet werden muss. Eine Ausleuchtung der Anlagenunterseite ist dabei bereits zwangsläufig gegeben.

Hinsichtlich der Lichtabstrahlung gabn die Beli-Beco-Lampen, vom Hersteller bewusst so inszeniert, deutlich geringere Lichtmengen ab, als jene der Mitbewerber. Dies dürfte zwar vorbildgerechter sein, erfordert aber auch eine Anpassung aller anderer Lichtquellen im Anlagenbereich an eben dieses vorgegebene Quantum an Helligkeit. bk

HINWEISE

- Baugrößen: N bis G.
- Preise: Unverbindliche Preisempfehlungen nennt der Hersteller nicht. H0-Straßenlaternen dürften bei etwa € 12,- für das Stück angesiedelt sein, wobei diese Preisangabe ohne Gewähr ist.
- Bezug: Erhältlich im Fachhandel
- Beli-Beco
Altdorferstraße 11
90537 Feucht
Tel. 09128/22 62
www.beli-beco.de



STEUERBARE HELLIGKEIT



Dieser kräftige Transformator aus dem Hause Uhlenbrock kann nicht nur als Stromversorgungsbasis für Digitalsteuerungen, sondern auch zur Lichtversorgung für größere Anlagen verwendet werden. Durch mehrere Abgriffe am Titan-Trafo lässt sich die Helligkeit von Glühbirnen den Raumverhältnissen anpassen.

Foto: Markus Tiedtke



Die Palette der Standorte von Modellbahnanlagen reicht vom Keller über die Wohnetage bis zum Dachboden. Entsprechend unterschiedlich sind auch die Lichtverhältnisse in den jeweiligen Räumlichkeiten. Resultierend braucht man eine differente Ausleuchtung von Stellpulten, Hausbeleuchtungen, Signalen etc.

Um diese Ausleuchtungen der vorhandenen natürlichen oder künstlichen Helligkeit anzupassen, kann man sich einer kommerziellen Methode durch Umstecken von Spannungsabgriffen an einem Transformator bedienen. Eleganter ist jedoch eine stufenlose elektronische Regelung. Dazu bedarf es einiger elektronischer Bauteile. Als erstes Beispiel dient die Hausbeleuchtung mit herkömmlichen Glühlämpchen. Man nehme ein Analog- oder Digital-Messinstrument und ermittle den Strombedarf einer Glühbirne, die in Serie zum Messgerät eingefügt

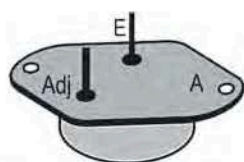
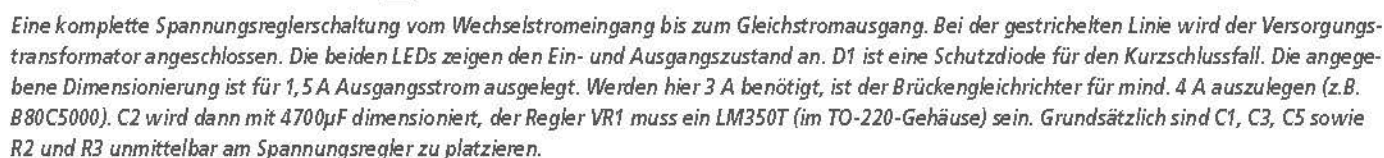
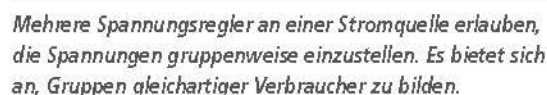
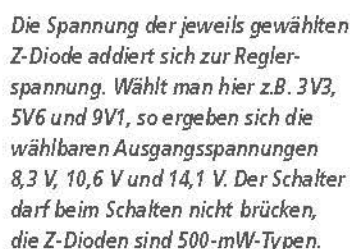
wird. Aus der Anzahl der Birnen ergibt sich der gesamte Strombedarf der Hausbeleuchtung durch Addition.

Das zweite Beispiel betrifft ein herkömmliches Stellwerk, ausgerüstet mit LEDs zur Rückmeldung von Weichen und Fahrstraßen. Sind normale LEDs in Verwendung, so genügt eine summarische Strombedarfsermittlung. Man kann ihn je LED mit rund 20 mA veranschlagen. Dies ergibt beispielsweise bei fünfzig angeschlossenen LEDs einen Strombedarf von 1 A. Sind sogenannte Low-Current-LEDs in Verwendung, reduziert sich der Strombedarf auf etwa

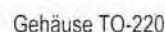
ein Zehntel. Statt der Addition der LEDs kann eine Messung erfolgen, um auf Nummer sicher zu gehen.

BEISPIEL STELLPULT

Gemeint ist hier ein mit herkömmlichen Schalt- und Anzeigemitteln ausgerüstetes Bedienpult. Zur Anzeige der Weichen-, Signal und Fahrstraßenrückmeldung sind normale Leuchtdioden in Verwendung. Zur Anpassung der Helligkeit bieten sich zwei unterschiedliche Möglichkeiten an. In Variante eins kommen ein 5-V-Festspannungsregler,



Der Spannungsregler vom Typ LM 350 K ist im Gehäuse T0-3 untergebracht. Man beachte beim Einbau die etwas asymmetrische Anordnung der Stiftanschlüsse.



Ein Spannungsregler vom Typ LM 317 MP im TO-220-Gehäuse. Die Metallrückwand dient der Wärmeableitung zum erforderlichen Kühlkörper und ist elektrisch mit dem Ausgangsanschluss verbunden. Daneben das dazugehörige Anschlusschema.

Manfred Peter



LICHTSCHLANGEN: ANLAGEN- UND RAUMLICHT

Teil 1	•	Arduino als bastlerfreundliche Plattform • Programmierung und Treiber • Shield
Teil 2	•	Mehr zur Arduino-Hardware • Die Arduino Programmierumgebung • Lichtschlangenhardware als Arduino-Shield
Teil 3	•	Lichtschlangensoftware • Wann ist Tag, wann ist Nacht? • Modellzeit • Das Lichtsystem im Einsatz

Einige Schauanlagen in Deutschland und Österreich beeindrucken ihre Besucher mit wechselnden Lichtstimmungen. Meist wird ein ganzer 24-Stunden-Zyklus in z.B. einer halben Stunde zusammengefasst, inklusive aller Zugfahrten und sonstigen Ereig-

nisse. Dabei wird die Beleuchtung so gesteuert, dass die zur jeweiligen Tages- und Nachtzeit passende Lichtfarbe und Helligkeit erzeugt wird.

Die Lichtänderungen erfolgen meist durch Verändern der Lichtintensität von passend gewählten Leuchtstoff-

lampen. Seit etwa 20 Jahren gibt es verlässliche Steuergeräte, die dies als Vorschaltgerät möglich machen. Jedoch ist das Arbeiten mit der hier benötigten 230-V-Netzspannung für den ambitionierten Modellbahner nicht unbedingt erlaubt. Wegen der bei Modellbahnen

immer gerne gesehenen Kinder sollte man zusätzliche Vorsicht walten lassen und auf eine direkte Selbstbaukoppelung der Modellbahn- mit einem solchen Vorschaltgerät verzichten.

Das Ziel dieses Selbstbauprojekts ist es, eine Raumbelichtung zu schaffen, die mit vielen typischen Modellbahnsteuerungen kombiniert werden kann. Die nötige Hardware baut man sich auf einer universellen Arduino-Zusatzplatine („Arduino shield“) selbst zusammen. Hier bleibt dann auch noch Platz für eigene Experimente, z.B. zusätzliche schaltbare Ausgänge. Die Software zum Projekt kann als OpenSource heruntergeladen und für eigene Zwecke angepasst werden. Wer selbst keine Freude am Löten hat, greift auf den fertigen Lichtsteuerungs-Shield des Autors zurück.

Weil bei diesem Projekt eine direkte Verbindung zur Modellbahn hergestellt werden soll, wird ausschließlich ungefährliche Niederspannung verwendet. Auch die Störsicherheit spielt beim Aufbau der Beleuchtung eine große Rolle. Um Erdschleifen zu vermeiden – viele PCs reichen über ihr Netzteil die Schutz Erde an Masse durch –, kommen Optokoppler zur galvanischen Tren-

fachen Vorschaltgeräten und einer Infrarotsteuerung zur Beeinflussung der Lichtfarbe. Heutzutage sind die LEDs ausreichend hell, um als primäre Lichtquelle in einem Raum eingesetzt werden zu können, wenn man die Schlange lang genug belässt. Überschlägig kann man sagen, LEDs sind ca. achtfach effizienter als Glühlampen (eine 8-W-LED gibt ungefähr die gleiche Lichtmenge ab wie eine 60-W-Birne). Eine übliche Anlagenbeleuchtung mit etwa 1000 W Lampenleistung kann durch ungefähr 120 W LED-Leistung (= 10 A bei 12 V) ersetzt werden.

Für die Modellbahnbeleuchtung kommen RGB-LED-Schlangen zum Einsatz. Mit ihnen lassen sich verschiedene Lichtfarben und -intensitäten realisieren. Das menschliche Auge mischt die Einzelfarben der LEDs zusammen, so dass auch ein Eindruck von weißem Licht entsteht, obwohl nur Rot, Grün und Blau abgestrahlt werden. Das macht auch jeder Computerbildschirm und jeder Fernseher so.

Um die farbliche Lichtqualität verbessern zu können, ist ein zusätzlicher Ausgang für eine warmweiße LED-Schlange vorgesehen. Weiß leuchtende LEDs sind mit speziellen Oberflächen



versehene UV- oder oft auch blaue LEDs. Der reaktive Überzug wird durch das Licht der LED aktiviert und beginnt selbst in einem kontinuierlichen Lichtspektrum zu leuchten. In der Kombination mit RGB-LEDs erscheinen Farben so wesentlich besser.

Mit dieser Beleuchtung ist es auch wieder möglich, mit klassischem Filmmaterial Fotos zu machen. Für Digitalkameras sind die RGB-Lichtquellen hingegen selten ein Problem, da die Kameras selbst nur RGB erkennen können und die anderen Farben zurückrechnen.

Um die allgemeine Beleuchtung an der Raumdecke ergänzen zu können, erhält unser Projekt weitere Ausgänge zum Schalten zusätzlicher Verbraucher. Anwendungsbeispiele sind hier Hausbeleuchtungen, Straßenlampen, Mond und Sterne. Die Bedienung aller der Lichtspielerei erfolgt mit einfachen Schaltern. Das können simple Ein-/Ausschalter, Relais oder auch eine Tastaturfolie sein. Dieser Ansatz ermöglicht, die Beleuchtungslösung als primäre Raumbelichtung zu nutzen. Bevor komplexere Gerätschaften wie Computer oder Modellbahnsteuerungen eingeschaltet sind, kann man über die Schalter Lichtbefehle geben.

Die zweite Bedienmöglichkeit ist die Nutzung der Schienensignale. Die

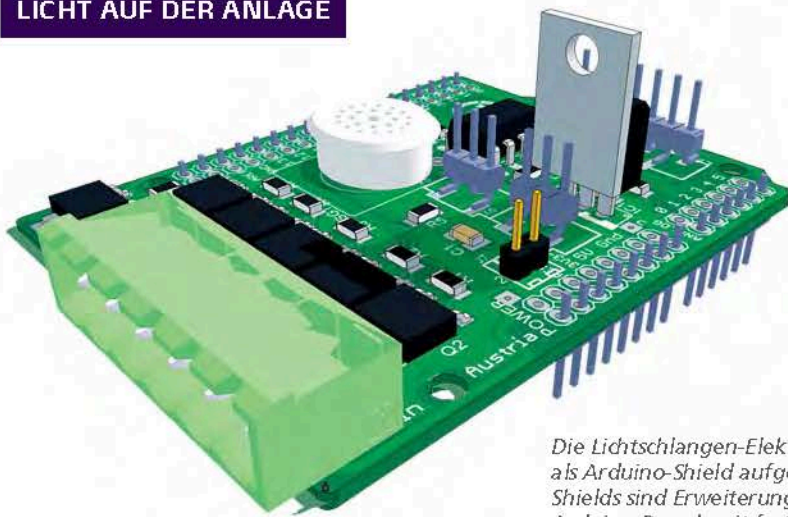
Von einer Anlagen- und Raumbelichtung, die mit verschiedene Farben den Tagesverlauf simulieren kann, träumen viele Modellbahner. Statt zu einer fertigen Lösung zu greifen, kann man auch selbst den LötKolben anschmeißen. Das Lichtschlangenprojekt ist so ausgelegt, dass mehrere der Schlangen bequem und einfach per Arduino gesteuert werden können. Schalteingänge, Tastatur- und DCC-Betrieb sind möglich. Anschließbar sind 12- und 24-V-LED-Schlangen, wobei Ströme bis zu 50 A angeboten werden. Eine grundsätzliche Einführung in den Arduino erfolgt im Rahmen der Artikelserie.

nung zwischen Lichtsteuerung und Schienen zum Einsatz.

Seit einigen Jahren erfreuen sich LED-Bänder – ich nenne sie Lichtschlangen – mit 12 oder 24 V Betriebsspannung einer steigenden Beliebtheit. Erhältlich sind u.a. RGB-Typen mit ein-

Lichtschlangen werden als bestückte Flex-Platinen-Streifen auf der Rolle geliefert. Man kann sie nach Wunsch kürzen und Teilstücke getrennt verwenden.





Die Lichtschlangen-Elektronik wird als Arduino-Shield aufgebaut. Shields sind Erweiterungen für Arduino-Boards mit festen Abmessungen und Anschlussschemata.



Das Arduino Starter Kit ist all jenen empfohlen, die keine gut sortierte Bastelkiste ihr Eigen nennen. Hier sind genügend Teile enthalten, um mit diversen HW- und SW-Versuchen beginnen zu können.

Steuerung liest DCC-Weichenbefehle mit und kann auf diesem Weg acht Anweisungen entgegennehmen. Hier wirkt sich die Architektur des DCC-Protokolls ein wenig bremsend aus. Jede DCC-Weichenadresse kann vier Weichen oder acht Signalaspekte ansteuern. Um die Bedienung nicht unnötig zu verkomplizieren, beschränkt sich unsere Steuerung auf diese acht Schaltmöglichkeiten. Dem Autor ist durchaus bewusst, dass man hier auch 256 verschiedene Befehle (de-)codieren könnte. Jedoch sind Binärcodierungen nicht jedem Nutzer geläufig, man denke z.B. an die vielen Fragen rund um die DCC-CV 29. Vergleichbares soll hier vermieden werden.

Last, but not least hat unsere Modellbahnbeleuchtung eine moderne USB-Schnittstelle, über die Steuerbefehle angenommen werden. Insbesondere umfangreiche Farbtabellen wird man wohl auf diesem Weg übertragen wollen.

Noch im experimentellen Stadium sind bewegliche Strahler, die Schatten auf die Anlage zaubern sollen. Mehrere weiße LEDs mit sehr geringem Öffnungswinkel werden auf einer Leiste nebeneinander angeordnet. Die Leiste ist schwenkbar montiert.

So kann fokussiertes Licht auf die Anlage geworfen werden, das deutliche Schatten erzeugt. Im Gegensatz zu RGB-Strahlern gibt es bei weißen LEDs keine störenden Farbsäume, sondern schöne graue Schatten, die sich bewegen, wenn die LED-Leiste geschwenkt wird.

Im Projekt sind eine Reihe von Erweiterungen vorgesehen, die derzeit noch nicht implementiert sind. Geplant ist, die Helligkeitswerte über vier

Potentiometer analog bestimmbar zu machen. In einer weiteren Ausbaustufe soll die Nutzung des Ethernet Shields ermöglicht werden, um die Steuerung der Lichter auch über eine WEB-Oberfläche zu erlauben. In Zeiten allgegenwärtiger „i“- und sonstiger Phones mit Internetfunktionalität wird es einige Modellbahner geben, die daran Gefallen finden.

ARDUINO ALS BASTLER-FREUNDLICHE PLATTFORM

Elektronikbegeisterte schrecken oft vor prozessorbasierten Projekten zurück, da üblicherweise die Infrastruktur zum Entwickeln von Projekten aufwendig ist. Schaltungsdesign und Programmierung sind der eine Aspekt, das Laden des Programmcodes in den Prozessor der Schaltung der andere. Neben der nötigen Hardware, die heutzutage schon ab zehn Euro erhältlich ist, stellen die diversen Einstellungen der Prozessoren (Fuses) viele weitere Möglichkeiten dar, um den Frustlevel hochzutreiben.

2005 haben Massimo Banzi und David Cuartielles das Arduino-Projekt gestartet. Der Name Arduino leitet sich von einer Stadtberühmtheit von Ivera ab. Ivera liegt in Italien in der Nähe von Turin. Die Idee war, eine einfach zu bedienende Plattform zu schaffen, mit der man Mikroprozessorprojekte realisieren kann.

Das Arduino-Projekt umfasst sowohl die Hardware selbst, die in Form bestückter und getesteter Platinen angeboten wird, als auch die nötige Software-Unterstützung, dabei unter anderem der Compiler. Die kostenlos verfügbare Entwicklungsumgebung (IDE, integrated develop-

ment environment) ist eine in Java geschriebene Bedienoberfläche für die Standardwerkzeuge der Prozessorplattform und steht für Linux, Mac und diverse Windows-Versionen bereit.

Über die Jahre entstanden mehrere Platinen, die alle die Atmel-AVR-Prozessoren nutzen. Zunächst waren dies 8-Bit-Typen, inzwischen gibt es jedoch mit dem „Arduino Due“ sogar einen Typ mit 32-Bit-Arm-Cortex-M3-Prozessorkern. Die Prozessoren werden mit einem Arduino-Bootloader geliefert, der ein bequemes Laden der Programme über die USB-Schnittstelle ermöglicht. Wenn nur wenige hundert Milliampere für das Projekt benötigt werden, kann man die Platinen über diese Schnittstelle auch mit Strom für den Betrieb versorgen.

Es gibt vom Ur-Arduino ausgehend eine Entwicklung bei den Prozessorplatinen. Es entstanden Varianten, die zueinander unter gewissen Bedingungen kompatibel sind. Über die Jahre wurde der Aufbau immer mehr Richtung SMD-Bestückung verschoben, zum einen, weil SMD-Platinen wesentlich betriebssicherer sind, zum anderen, weil mit SMDs die Fertigungskosten deutlich gesenkt werden. Auch von Drittherstellern gibt es einige Arduinovarianten.

Typisch für die klassische Bauform sind die Abmessungen von 68 mm x 53 mm (es gibt auch spezielle Kleinformen) und die einheitliche Anordnung von Steckbuchsen im Raster 2,54 mm am Rand der Platinen. Hier können huckepack weitere Platinen, sogenannte Shields, aufgesteckt werden. Die Belegung der Stifte ist immer identisch, mit der Zeit kamen jedoch einige Erweiterungen hinzu. Bei neueren

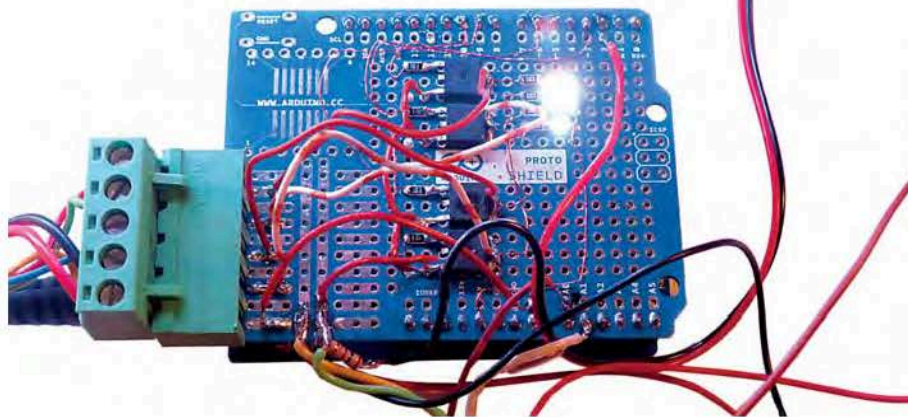
Typen ist auf die Spannungsverträglichkeit zu achten: Neuere Prozessoren, speziell der Due, werden mit 3,3 V statt der früher üblichen 5 V betrieben.

PROGRAMMIERUNG UND TREIBER

Ist ein Programm in der Entwicklungsumgebung fertiggestellt, muss es in den Arduino übertragen werden. Dabei gibt man den Zielprozessortyp anhand der Benennung der Platine, z.B. „Leonardo“, an. Dies ermöglicht der Arduino-Entwicklungsumgebung, die nötigen Einstellungen für die Ziel-Hardware vorzunehmen. Die Übertragung erfolgt heutzutage schnell und einfach über USB. Die meisten Arduinos haben einen eigenen USB-Subprozessor an Bord. Bei den moderneren Varianten, wie dem Leonardo oder dem Due, übernimmt diese Aufgabe der Prozessor selbst, da er ab Werk mit einem USB-Interface ausgestattet ist.

Um über USB mit den Platinen „reden“ zu können, muss der PC über einen passenden USB-Treiber verfügen. Hier wird der „klassische“ FTDI-USB-seriell-Treiber benutzt. Die nötige Software inklusive der *.inf-Dateien zur Identifizierung werden mit der Arduino-Entwicklerumgebung mitgeliefert oder sind Teil des Betriebssystems.

Leider sind die USB-Treiber nicht digital signiert. Das verursacht beim Installieren zusätzliche Rückfragen von Windows XP und 7. Das Fehlen der Signatur verhindert die Installation unter Windows 8 (64 Bit) völlig, es sei denn man schaltet die verpflichtende Anforderung signierter Treiber in der Systemsteuerung ab. Eine Google-Suche



Es gibt als Arduino-Experimentierplatinen, auf denen sich eigene Hardware-Ideen schnell und einfach aufbauen lassen. Auch die Lichtschlangen-Elektronik wurde zuerst auf einer solchen Platine aufgebaut. Markant sind hier die vier Leistungstransistoren. In Relation zu sonstigen SMD-Bauteilen wirken sie mit ihren Kantenlängen von ca. 5 mm recht voluminös. In Anbetracht der 70 A, die sie schalten können, sind sie jedoch erstaunlich klein.

nach „unsigned treiber windows 8“ liefert hierzu verschiedene Lösungen.

Man kann alle Arduinos auch über einen ICSP-Anschluss laden. Dazu benötigt man ein Programmiergerät wie den AVR-ISP-mkII, für den Normalfall sind diese Dinge aber nicht nötig.

Die Versorgung der Arduino-Platinen erfolgt über einen runden Stecker, wie er bei Kleingeräten üblich ist. Die Platine erwartet eine Gleichspannung von min. 7 und max. 20 V. Typisch sind 12 V. Viele Netzgeräte, die im Haushalt zu finden sind, können hier herangezogen werden. Höhere Spannungen als 12 V sollten vermieden werden, weil die einfachen Längsregler auf der Platine so keine unnötige Hitze produzieren. Gut geeignet sind ausrangierte Laptop-Netzgeräte, da diese üblicherweise mehrere Ampere Strom können.

SHIELDS

Für die Arduinos hat sich eine große Familie an Aufsteckplatinen entwickelt. Man findet fast alles, von einfachen Lochrasterplatinen bis zu komplexen

Lösungen wie Ethernet-Controller mit SD-Karteneinschub. Sollen mehrere Platinen an einem Arduino betrieben werden, ist jeweils zu prüfen, welche Anschlüsse der Grundplatine verwendet werden. Eine Doppelnutzung ist nur in wenigen Fällen möglich. Neuere Arduinos haben zwei zusätzliche Pins für I2C, die natürlich für mehrere Shields gleichzeitig genutzt werden können.

Etwas Vorsicht ist bei der Verwendung der seriellen Pins 1 und 2 angebracht, da sie bei älteren Arduinos auch zum Laden der Programme genutzt werden. Vor dem Download müssen dort gegebenenfalls die Shields entfernt werden. Der Leonardo hat diese Schwierigkeit nicht, da er über einen eigenen USB-Teil verfügt und so die Anschlüsse 1/2 ganz dem Anwender überlässt.

Alle Arduinos besitzen einen Reset-Taster. Der muss bei den älteren Varianten vor dem Download neuer Programme gedrückt werden. Die aktuelle IDE-Version 1.xx verlangt dies für die neueren Arduinos wie Leonardo oder UNO nicht mehr, sie löst den Reset per Software aus.

Arnold Hübsch



Beleuchtungseffekte über
Uhlenbrock-Baustein
gesteuert

NACHT- LEBEN

Illumination mit Glühlämpchen in einem Beleuchtungssockel war gestern. Mit trickreichen Hilfsmitteln der Zubehörhersteller lässt sich heute Leben in die nächtliche Anlage bringen.

Foto: Rainer Albrecht

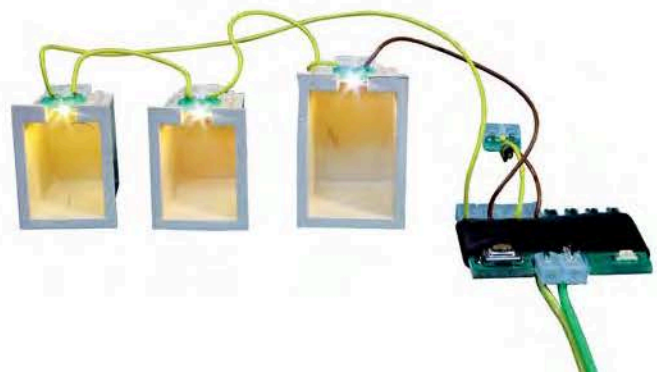
Modellbahner, die etwas auf sich hielten, präsentierten oft voller Stolz Stellpulte, auf denen ganze Batterien von Schaltern versammelt waren. Damit konnte man die Anlage stadtviertelweise oder gar häuserweise beleuchten. Den Strom für die vielen Glühlämpchen stellten dicke Trafos zu Verfügung. Heute haben die LEDs in alle Bereiche des Modellbaus Einzug gehalten, und auch für die Beleuchtung von Gebäuden sind die kleinen, robusten und stromsparenden Bauteile das Mittel der Wahl. Interessant und realitätsnah wirkt eine Anlagenbeleuchtung aber erst, wenn zusätzliche Effekte zu entdecken sind, sei es das Ein- und Ausschalten der einzelnen Zimmerbeleuchtungen oder die unterschiedliche Art der Lichtquellen. Man denke nur an den allort laufenden Fernseher und das kurz aufleuchtende Licht in der Küche, wenn der Fernsehabend mal wieder länger wird.

Viele Zubehörhersteller bieten kleine LED-Bausteine an, entweder für den Anschluss an die übliche analoge 16-V-Spannungsversorgung oder für die digitale Ansteuerung. Uhlenbrock bietet für letztere Variante seit einiger Zeit eine „LED-Effektbeleuchtung“ an (Art.-Nr. 67400), deren Hauptbestandteil eine

Steuerelektronik (Decoder) ist. Dazu werden vier warmweiße LED-Platinen für den direkten Anschluss an den Baustein geliefert. Diese Platinen sind im Vierer-Pack auch einzeln erhältlich, zusätzlich in den Farben Weiß (Neonröhren), Blau (Schweißlicht) und Rot (Feuer). Damit sind neben der Beleuchtung von Wohnhäusern auch viele andere Einsatzbereiche denkbar, beispielsweise Industriebetriebe oder auch Fahrzeuge.

Die Steuerelektronik bietet vier getrennte Ausgänge, an die jeweils bis zu fünf LEDs in Reihe angeschlossen werden können

Die LED-Platinen passen genau in die Bausteine der Viessmann-Fensterbeleuchtung.





Bei vielen Laser-cut-Bausätzen sind auch die Innenwände dargestellt. Wenn dazu noch Kabeldurchführungen vorgesehen sind, wie hier bei einem MOEBO-N-Bausatz, sind LED-Platinen schnell montiert.



Für eine realistische Ausleuchtung eines größeren Stadthauses reicht ein einzelner Leuchtkörper kaum aus. Fehlen dem Bausatz die Zwischenwände, ist wie hier eine Einzelbeleuchtung der Fenster notwendig.

(Maximalstrom 10 mA). Jeder dieser Ausgänge kann mit unterschiedlichen „Effektgeneratoren“ beschaltet werden: Es stehen zwei Blinkgeber mit programmierbaren Blinkfrequenzen zur Verfügung, dazu eine Feuersimulation, Schweißlicht sowie eine Neonröhren-Einschaltsimulation. Im Lieferzustand werden die Effekte über einen Zufallsgenerator gesteuert, dies gilt auch für einen erstmaligen Anschluss des Bausteins an eine analoge 16-V-Spannungsversorgung.

Erst über eine Programmierung jedoch läuft der Baustein zum vollen Funktionsumfang auf. Werkseitig sind die vier Ausgänge auf eine Digitaladresse (DCC oder Motorola) eingestellt, es können aber auch alle vier Ausgänge mit vier aufeinanderfolgenden Adressen versehen werden (CV 129). Für jeden Ausgang kann die Helligkeit separat über die CVs 116 bis 119 gewählt werden. Grundsätzlich ist auch die Zeitkonstante für den Zufallsgenerator (CV 126) einstellbar.

Interessant wird es bei der Zuordnung der Beleuchtungseffekte für jeden der Ausgänge. Nun werden eben die Simulation für den Fernseher oder den offenen Kamin zimmerweise oder gar leuchtquellenweise verteilt. Dies geschieht über die CVs 120 - 123, denen dazu fünf verschiedene Werte für die oben genannten Effektgeneratoren zugeordnet werden („1“ = Blinkgeber 1, „2“ = Blinkgeber 2, „4“ = Feuer etc.). Bei einem CV-Wert 128 regelt der Zufallsgenerator den jeweiligen Ausgang.

ABLAUFSTEUERUNG ALS NONPLUSULTRA

Richtig kompliziert wird es, wenn die Ablaufsteuerung ins Spiel gebracht wird, die eigentliche Stärke des Uhlenbrock-Bausteins. Dazu muss die jeweilige CV für den Ausgang den Wert 64 erhalten.

Jeder Ablaufschritt wird über die CVs 133 bis 175 definiert. Über die Bits 0 bis 3 wird der Zustand der vier Ausgänge (ein/aus), über die Bits 4 bis 7 die Zeitdauer des Zustands definiert. Die Zeitdauer errechnet sich durch den einstellbaren Wert einer Zeitkonstante (CV 132) x 10 ms. Hat man aus den 8 Bits den richtigen Wert für die jeweilige CV errechnet (dazu gibt es in der Uhlenbrock-Anleitung und im www einfache Hilfen), sollte man das Ganze vielleicht einmal ausprobieren. Ist der Baustein zur Zufriedenheit programmiert, stehen diese Funktionen übrigens auch im Analogbetrieb zur Verfügung.

Der Zeitaufwand für die Programmierung solch einer Ablaufsteuerung führt übrigens in vielen Fällen dazu, dass im Maßstab 1:1 bestimmte Fenster länger als üblich beleuchtet bleiben.

A. Bauer-Portner



Der Uhlenbrock-Baustein hat vier getrennte Ausgänge. Das reicht für ein vierstöckiges Stadthaus aber schon nicht mehr aus, will man für einzelne Zimmer unterschiedliche Effekte präsentieren.



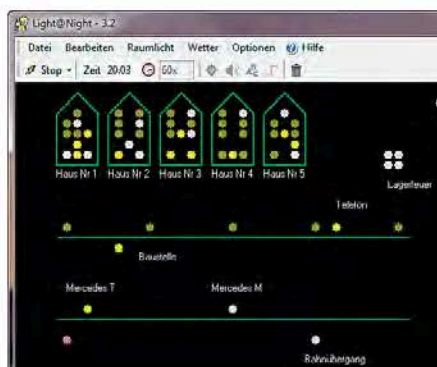
LIGHT@NIGHT

Light@Night ist eine umfangreiche Tag-und-Nacht-Raumlichtsteuerung, die über eine Reihe weiterer Fähigkeiten wie Wettersimulation, Lichtsteuerung für unterschiedliche Lichteffekte oder Abspielen von wav-Dateien verfügt. Die Integration mit der Anlagensteuerungssoftware Railware macht die Fernsteuerung von Lichteffekten und ihre Auslösung durch Taster, die Kopplung von Lichtpunkten sowie die Synchronisation des Lichts mit der Anlagen-Uhrzeit möglich.

Eine typische Anlagenbeleuchtung mit Röhren, hier Nachtbeleuchtung bei der Ruhrgebietsanlage der früheren MWO. Mittlerweile ist die Anlage aus Oberhausen nach Fürth im Odenwald umgezogen und wird dort zur Ausstellung aufbereitet: <http://www.modellbahnwelt-odenwald.de>



Ein Testaufbau mit zwei Häusern und einer Straße wird von Light@Night gesteuert.



Der Screenshot zeigt, wie die Software die verschiedenen Lichtquellen steuert und dies am Bildschirm darstellt.

Das Programm ist auch auf älteren PCs lauffähig. Die Installation ist sehr einfach: CD ins Laufwerk einlegen und den Anweisungen am Bildschirm folgen. Die Software verfügt über ein ausführliches und für den Laien verständliches Handbuch mit Informationen zu den Themen Installation, Konfiguration und Einstellungen, Lichtsteuermodule, Elektronik, Verkabelung, Anschluss von Lämpchen und LEDs, Lichteffekte. Die Dokumentation enthält genügend Tipps zur Gestaltung von realistischen Lichteffekten auf der Anlage und zu den verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten.

Neben der Software Light@Night sind für die Lichtsteuerung auch die angesteuerten Hardwarekomponenten erforderlich. Hier kommen Bausteine von Littfinski Datentechnik zum Einsatz. Ein Interface empfängt die Lichtsteuerbefehle, wobei das ältere LI-LPT für ältere PCs mit Druckeranschluss geeignet ist, während das über das Netzwerk anzuschließende LI-LAN für aktuelle PCs ohne parallelen Anschluss (LPT) das Richtige ist. Außerdem verfügt das LI-LAN-Interface bereits über einen DMX-Controller, mit dem die Tag-und-Nacht-Raumlichtsteuerung angesteuert werden kann, sowie über acht Anschlüsse zur Fernbedienung von Lichtpunkten.

Zusätzlich werden die eigentlichen Schalt- und Steuerbausteine, genannt

Light-Module, benötigt. Es stehen das Light-Display-Modul mit 40 Anschlüssen und das Light-Power-Modul mit 24 Anschlüssen à 2,5 A zur Verfügung. Sieben solcher Light-Module können gemischt hintereinandergesteckt werden. Somit sind insgesamt 168 bis 280 Anschlüsse zur Lichtsteuerung über das Interface ansprechbar.

Die Software verwaltet ihre Schaltinformationen in sog. Lichtplänen. Dies sind abstrahierte grafische Bildschirmdarstellungen des Lichtaufbaus auf der Anlage. Hierzu stehen Licht- und Soundpunktsymbole (Glühlampe und Lautsprecher), Texte und Linien zur Verfügung. Den Licht- und Soundpunkten sind jeweils Informationen über Effekte, angesprochene Anschlussnummern der Light-Module sowie die Ein- und Ausschaltbedingungen zugeordnet. Im Betrieb zeigen die Licht- und Soundpunkte den Zustand des zugeordneten Ausgangs an.

Bei den Lichteffekten stehen solche für Häuser (Glühlampe, Neonlampe, Hauslicht, Zimmer, Flur, Fernseher), für die Straße (Ampeln, Autoblinder, Baustelle, Blitzlicht, Einsatzlicht, Gasdrucklampe, Gaslaterne, Lichterkette, Scheinwerfer, Schweißlicht, Telefonzelle), für die Eisenbahn (Bahnübergang, Blinklicht, Stellwerk), für die Kirmes (Feuerwerke und Fahrgeschäfte) und für Reklame (Re-

INFO

- Light@Night (169,- €)
- Interfaces, Light-Module
- Anlagensteuerungssoftware

www.light-at-night.com
www.ltd-infocenter.com
www.railware.de



klametafeln, Ladengeschäfte) sowie für Feuer, Funktürme/Schornsteine, Gewitterblitze und Zigarren zur Verfügung.

Light@Night kann natürliche Wechsel zwischen Tag und Nacht und Nacht und Tag erzeugen. Im Idealfall ist weißes, blaues und rotes Raumlicht vorhanden. Das weiße Licht leuchtet während des Tages und wird in den Dämmerungsphasen ein- bzw. ausgeblendet. Während der Nacht ist das blaue Licht aktiv und wird ebenfalls während der Dämmerungsphasen ein- bzw. ausgeblendet. Das rote Licht wird nur während der Morgen- und Abenddämmerung verwendet. Die Ansteuerung erfolgt über eines der Bussysteme Marmitek X10 oder DMX. Letzteres

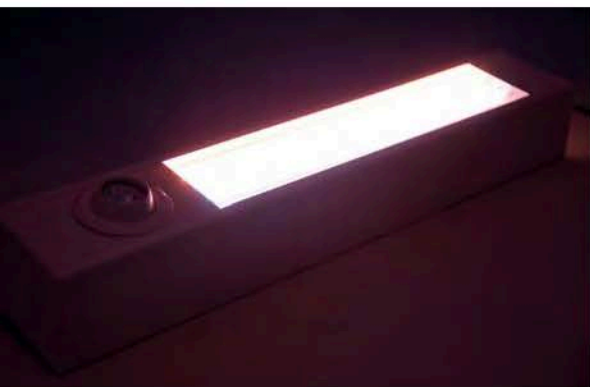
ist ein System, das professionell in der Bühnen- und Beleuchtungstechnik eingesetzt wird. Seit einigen Jahren werden hier auch für den Heimbereich Scheinwerfer, Stroboskopblitze, Nebelgeneratoren usw. relativ kostengünstig angeboten.

Ein weiteres interessantes Feature ist die Wettersimulation. Hierfür ist eine Soundkarte für ein 5.1 Surround-System im PC und ein dazu passendes Lautsprechersystem mit großem Subwoofer erforderlich. Light@Night kann die Sonne gelegentlich mit Wolken verdecken und das Raumlicht etwas verdunkeln. Manchmal regnet es und ab und zu gibt es ein Gewitter, bei dem nicht nur die Sonne verdunkelt wird, sondern lauter Donner

tönt und helle Blitze zu sehen sind. Jeder Tag und jedes Gewitter verlaufen anders, da Zeiten, Geräusche und Lichteffekte variieren.

Die Modellbahnsteuerungssoftware Railware kann mit Light@Night gekoppelt werden. Hierdurch ist es möglich, Lichteffekte betriebsabhängig aufzurufen, z.B. die Sicherung eines Bahnübergangs. Light@Night erkennt selbsttätig die Anwesenheit von Railware und synchronisiert die Zentraluhr. Außerdem übermittelt die Software den Beginn der Abend- und Morgendämmerung, damit Railware tageszeitabhängige Funktionen (Wagenlicht, Scheinwerfer usw.) schalten kann.

Christian Rittweger



Der Sonnenaufgang zeichnet sich durch eine kräftige rote Beleuchtung aus.



Am Vormittag leuchten die zwei weißen Röhren als Grundbeleuchtung. Der Spot bleibt bis mittags gedimmt und erzeugt so wärmeres Licht.



Mittagsbeleuchtung: Alle weißen Lampen leuchten mit voller Kraft. Das Licht wirkt hell, aber

INTELLILIGHT

Uhlenbrock liefert seit einigen Jahren unter dem Namen IntelliLight eine komplette Anlagenbeleuchtungs-Lösung. Der modulare Aufbau macht den Einstieg und die Anpassung an eigene Gegebenheiten leicht. Wie bei Uhlenbrock nicht anders zu erwarten, sind die IntelliLight-Module per LocoNet ansteuerbar und können so von der Digitalzentrale oder einem Computer gesteuert werden.

Die Schwierigkeit in der Darstellung eines Tages besteht nicht nur in den verschiedenen Beleuchtungssituationen, sondern im Ineinanderübergehen derselben. Soll ein solcher Ablauf dargestellt werden, müssen zwingend dimmbare Leuchtmittel eingesetzt werden. Wird der Tagesablauf manuell gesteuert, so kann dabei auf handelsübliche Dimmer zurückgegriffen werden. Bei der Automatisierung einer Lichtsteuerung gibt es neben sehr teuren Produkten aus dem Bereich der Bühnenbeleuchtung das IntelliLight von Uhlenbrock. Hier ist in einem simplen Kabelkanal alles untergebracht, was zur Simulation eines Tages benötigt wird.

Im Gehäuse sind zur Ausleuchtung vier Kaltkathoden-Röhren (CCFL) und ein Halogenspot eingebaut. Von den verwendeten Röhren emittiert eine blaues und eine rotes Licht, die beiden anderen dienen der Grundausleuchtung. Zur Steuerung ist ein Interface eingebaut, das neben vier IntelliLight-spezifischen Anschlüssen für weitere Module auch eine LocoNet- und eine Susi-Schnittstelle besitzt. Wird das IntelliLight an das LocoNet angeschlossen, synchronisiert es sich automatisch mit der Modellzeituhr der Digitalzentrale. Die Susi-Schnittstelle ist für den Anschluss des Soundmoduls aus der Erweiterung „Blitz und Sound“ gedacht. Die



Das IntelliLight verfügt über vier Kaltkathoden-Röhren (CCFL) in drei verschiedenen Farben. Ein Halogenspot ermöglicht eine sonnige Zusatzbeleuchtung.

INFO

- IntelliLight www.uhlenbrock.de/intern/produkte/ModBel/
Grundmodul 157,- €, Erweiterungs-Module je 136,- €, Blitz- und Sound-Modul 99,- €

Fotos: GP/GG



kalt. Beginnt der Nachmittag, wird der Halogenspot wieder gedimmt.



Beim Umschalten zwischen abendlicher und Nachtbeleuchtung „glüht“ die obere rote Röhre nach rechts aus. Die untere blaue beginnt von links ausgehend zu leuchten.



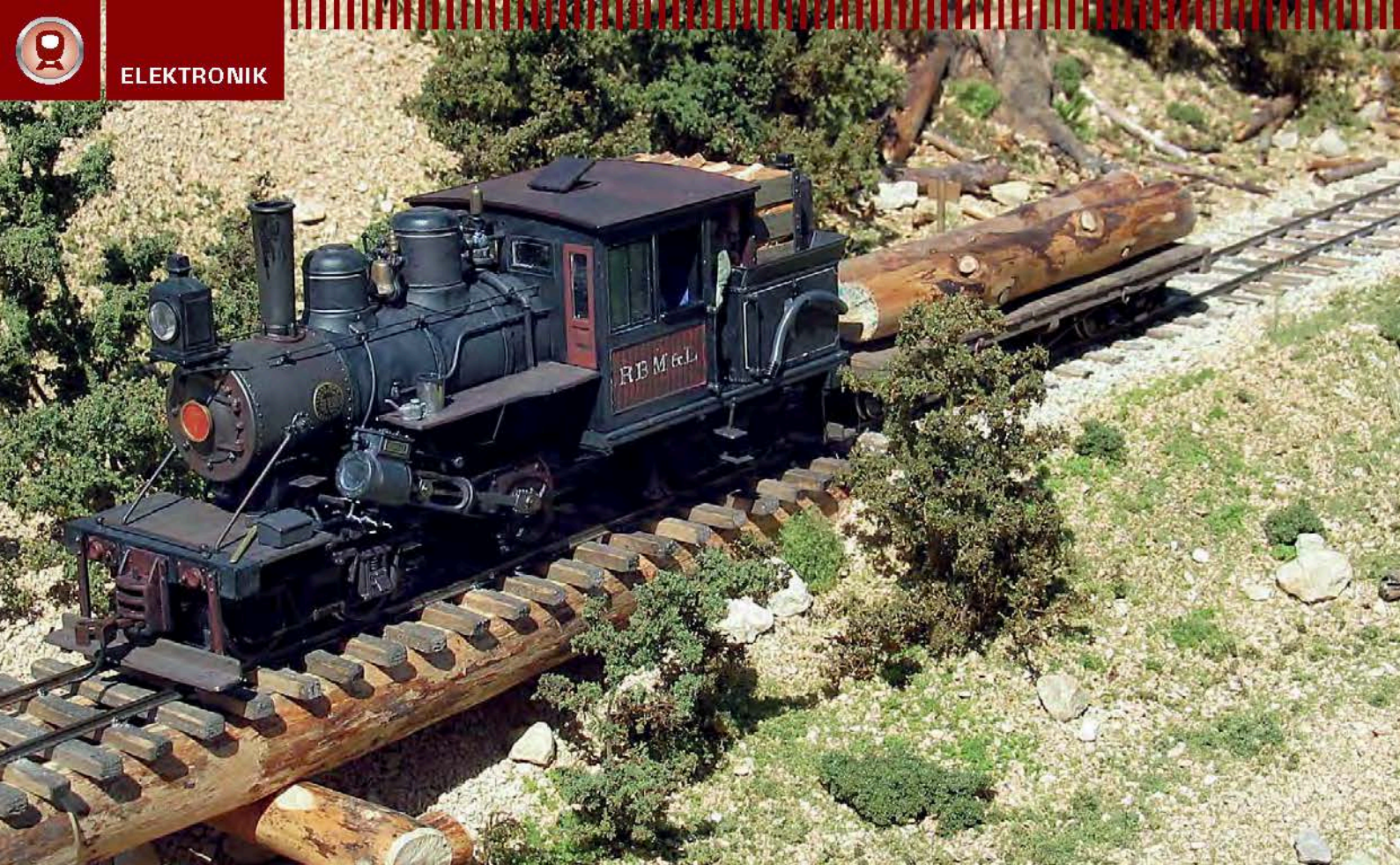
Nachts erzeugt eine CCFL-Röhre das blaue Leuchten eines sternklaren Himmels.

Stromversorgung kann über einen Modellbahn-Transformator erfolgen, wobei Uhlenbrock den 150-VA-Trafo aus dem eigenen Sortiment empfiehlt. In unserem Test reichte für die Versorgung eines Grundmoduls mit „Blitz und Sound“-Erweiterung ein Trafo mit 52 VA aus.

Der Tag beginnt zur eingestellten Uhrzeit mit einer kräftigen Morgenröte. Kurz darauf werden nach und nach die beiden weißen CCFL-Röhren aufgeblendet, die rote hingegen erlischt. Nun setzt der Halogenspot ein und sorgt so für sonnige Bereiche. Wird es Mittag, regelt das IntelliLight die Dim-

mung des Halogenspots hoch. Gegen Abend wird zunächst der Halogenspot komplett gedimmt. Anschließend schaltet die rote Kaltkathoden-Röhre kurz ein, die weiße Beleuchtung wird heruntergeregelt. Das Finale leitet die blaue Röhre ein, die kurz zusammen mit der roten leuchtet und dann alleine die Nachtbeleuchtung übernimmt. Ereignisse wie Gewitter, Wolken, Regen modifizieren die Beleuchtung und können z.B. auch Donnergerollen erklingen lassen. Sie werden per Zufallsgenerator und per Tastendruck in den Ablauf eingemischt

Gideon Grimmel



Decoder selbst bauen – Teil 2

DECODIERUNG

Im heutigen zweiten Teil der Artikelreihe decodieren wir ein SX-Signal mit Hilfe eines Mikrocontrollers. Zum Einsatz kommt ein Arduino, eine beliebte und preiswerte Hardwareplattform für eigene Projekte (siehe auch Seite 46 dieses Hefts). Die Decoder-Programmierung erfolgt in der Programmiersprache C.

Teil 1 • Digitalprotokolle • Aufbau Gleissignal • Selectrix • Vor- und Nachteile der Protokolle (1/2013)

Teil 2 • Datenstrom Decodierung • Das C-Programm

Teil 3 • Selectrix Weichen- und Signaldecoder • Universeller ATtiny2313 • Hardwarefragen beim Decoderbau

Eine beliebte „Open-Source“-Mikrocontrollerplattform ist der Arduino, dessen Dokumentation (sowohl Hardware als auch Software) komplett offengelegt ist. Es gibt verschiedene Versionen der Hardware mit unterschiedlichen Mikrocontrollern. Gemeinsam ist allen aktuellen Arduino-Boards die eingebaute USB-Schnittstelle und damit die Möglichkeit, den Baustein mit einem PC zu programmieren.

Die nötige Entwicklungsumgebung ist für Windows, Linux und Mac ver-

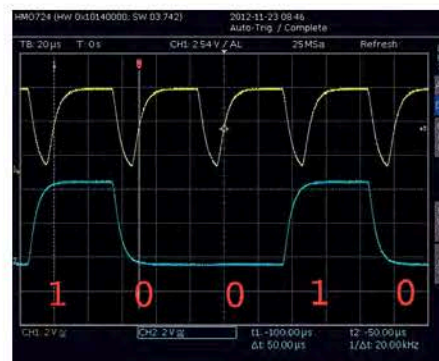
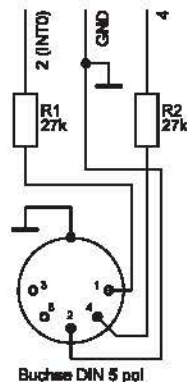
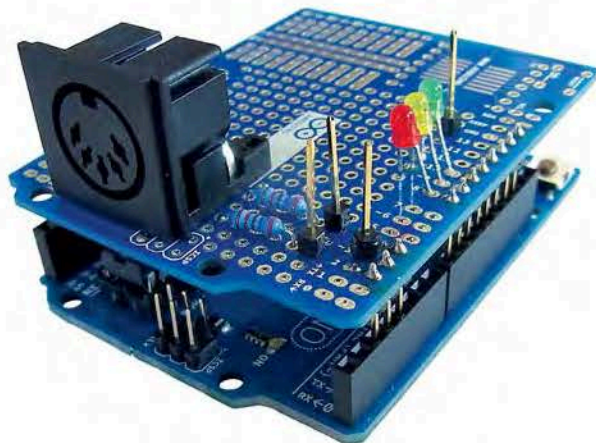
fügbare. Die sinnvolle Nutzung der Programmierumgebung setzt Grundkenntnisse in C voraus, die man sich aber auch mit Hilfe der Tutorials auf <http://arduino.cc> aneignen kann.

Ein Arduino-Board verfügt über genügend externe Anschlussmöglichkeiten (Ports), um zum Beispiel das SX-Signal hineinzufüttern, zu decodieren und entsprechende Weichen oder Signale zu steuern. Da das Board über den USB Port angeschlossen wird, kann es vom PC mit 5 V versorgt werden, man

braucht keine externe Spannung. Erst wenn man einen Decoder zum Ansteuern von Weichenmotoren oder Signalen baut, muss man sich über die Stromversorgung Gedanken machen.

Zur Steuerung von Weichen, Signalen und zur Abfrage von Handreglern und Belegtmeldern verwendet Selectrix den sogenannten SX-Bus mit fünfpoligen DIN-Steckern und -Buchsen. An den fünf Anschlüssen liegen Masse, +20 V Gleichspannung (Achtung, die 20 V bekommen dem µC nicht gut!) und drei di-

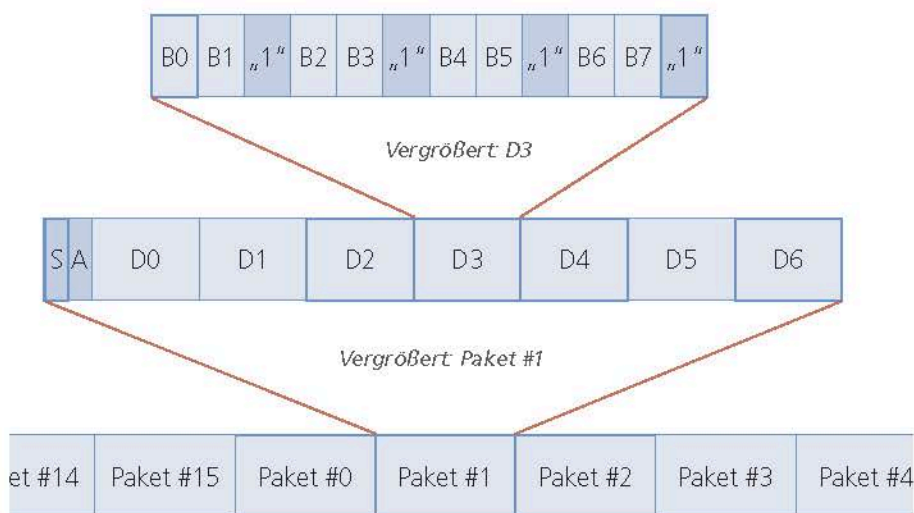
Das SX-Interface ist auf einer universell verwendbaren Arduino-Shield-Platine aufgebaut. Diese Shields werden auf die eigentliche Controllerplatine gesteckt. Zusätzlich zu den im Schaltplan genannten Bauteilen ist das „SX Shield“ mit LEDs an den Arduino-Pins 8, 9 und 10 ausgestattet, damit man ein optisches Feedback einstellen kann.



Die 27-k Ω -Widerstände des Interface bilden zusammen mit Leitungs- und sonstigen Kapazitäten jeweils einen Tiefpass, der das Takt- (gelb oben) und das Datensignal (blau unten) verschleift. Aber auch, wenn die Signale nicht mehr ideal rechteckig sind, können sie eindeutig gelesen werden. Die Abtastung muss jeweils bei der steigenden Flanke des Takts (siehe die senkrechten Linien) erfolgen. Im Beispiel ergibt sich die Bitfolge 1 0 0 1 0.

gitale Signale, die alle 5-V-Pegel haben. Diese können wir über Vorwiderstände zum Schutz des Prozessors direkt anschließen. Das SX-Interface ist daher ausgesprochen einfach und besteht nur aus der Buchse und zwei Widerständen. Die digitalen Signale, die wir brauchen, sind das Takt- (T0) und das Datensignal (T1), das die Zentrale sendet. Das Rücksignal „D“, welches z.B. die Handregler auf den Bus legen, verwenden wir im Moment noch nicht.

Das Grundprinzip des Selectrix-Decoders ist, dass wir bei jedem Taktpuls den Wert des Datensignals T1 einlesen (0 oder 1). Dies ist der Selectrix „Datenstrom“, aus dem wir die Werte der einzelnen Selectrix-Kanäle berechnen.



Aufbau des SX Datenstroms. Dargestellt ist nur ein Teil der 16 ausgesandten Pakete. Es bedeuten: B0 .. B7 = Bits 0-7; „1“ = log. 1; S = Sync (0 0 0 1); A = Spannungs- und Trennbits und Basisadresse; D0 .. D6 = Unterpakete.

DATENSTROM DECODIERUNG

Selectrix sendet die 112 Kanäle (= Adressen) in 16 verschiedenen Datenpaketen zu jeweils sieben Kanälen, ($7 \cdot 16 = 112$). Dies erfolgt in einem festen Zeitraster, so dass sich die Datenpakete alle 77 Millisekunden wiederholen. Die ständige Wiederholung bewirkt automatisch eine gewisse Störsicherheit, die SX-Zentrale entscheidet nicht (anders als bei z.B. DCC), wie häufig ein Kanal wiederholt werden muss.

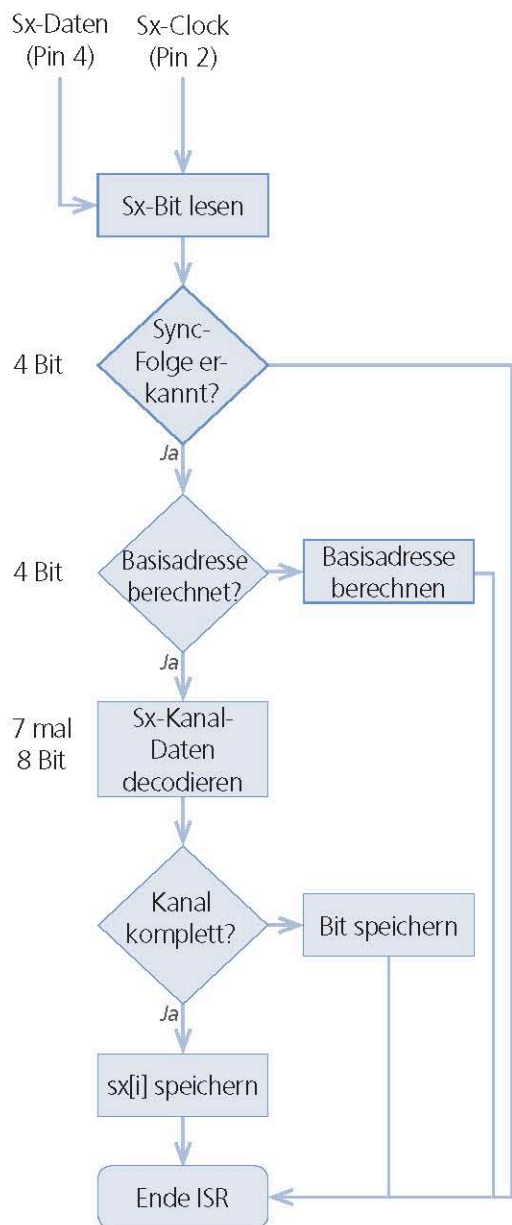
Das Taktsignal ist jeweils 10 μ sec auf 0 (= 0 V), dann 40 μ sec auf 1 (= +5 V). Das

heißt, die Taktfrequenz beträgt 20 kHz. Dies ist also nicht allzu viel, verglichen mit der typischen Taktfrequenz eines AVR-Controllers von 8 Mhz. Die Decodierung ist daher im Timing unproblematisch und man kann sie, der Einfachheit halber, in der Hochsprache C umsetzen und muss nicht in Assembler programmieren.

Um in einem seriellen Datenstrom feststellen zu können, wo man sich gerade befindet, benötigt man eine Synchronisation, einen Anfang des Da-

tenpakets. Das SX-Protokoll verwendet hier die Bitfolge 0 0 0 1 – die sonst natürlich nicht vorkommen darf.

Mit dieser Bitfolge (genannt SYNC) beginnt jedes der 16 Datenpakete. Danach folgt ein Bit, das angibt, ob gerade eine Spannung auf dem Gleis liegt, gefolgt von einem Trennbit, das immer den Wert 1 hat. Die nächsten vier Bits (Wertebereich 0 – 15) enthalten die Basisadresse, die aussagt, welches der 16 Pakete folgt. Die Codierung (Bitreihenfolge) ist hier [Bit3] [Bit2] [1] [bit1] [bit0] [1], also



Das Flussdiagramm des Beispielprogramms zeigt den Ablauf der Decodierung. Mit der steigenden Flanke vom Taktsignal SX-Clock wird der Interrupt #0 (INT0) des μ Controllers getriggert. Im Programm-Listing erfolgt die entsprechende Zuweisung mit `attachInterrupt(0, sxISR, RISING);` Entsprechend wird die Routine `sxISR()` (bzw. `isr()` in der Bibliothek) alle 50 μ s aufgerufen.

Es folgt:
`_bit=digitalRead(SX_DATA);`
`bitWrite(_data,0,_bit);`

Die Funktion `digitalRead()` liest das jeweils zugehörige Datenbit ein, `bitWrite()` schreibt es dann an die Position 0 im Byte `_data`.

Im weiteren Ablauf der Interrupt-routine wird die bisher empfangene Bitfolge analysiert und decodiert. Sind komplette Sx-Daten zusammengekommen, werden diese zur weiteren Verwendung gespeichert.

Das vollständige Beispielprogramm kann heruntergeladen werden:



http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2013Heft2/decoderbau_part2/SX-1.2.zip

mit zwei zwischen die Datenbits eingeschobenen Bits mit Wert 1.

Warum kommt die SYNC-Bitfolge nicht im sonstigen Bitstrom vor? Ein Daten-Byte (= 8 Bits) wird bei SX nicht als acht aufeinander folgende Bits gesendet, sondern es wird jeweils nach zwei Bit Nutzdaten ein Bit mit Wert 1 eingefügt. Beispiel: Der Wert (dezimal) 43 soll gesendet werden, die Bitfolge ist also $43 = (32 + 8 + 2 + 1) = 00101011$. Daraus wird bei SX 001010110111 , also ein auf zwölf Bit verlängertes Daten-Byte. Die SYNC-Folge 0001 kann nun im Datenstrom nicht mehr vorkommen, da nach spätestens zwei Datenbits eine 1 gesendet wird.

DAS C-PROGRAMM

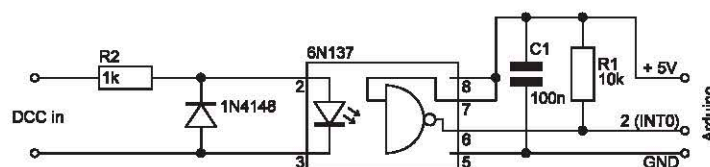
Da der SX-Datenstrom immer dem gleichen Muster folgt, bietet es sich an, seine Decodierung in einer immer wieder verwendbaren „Library“ für den Arduino vorzunehmen. Diese Bibliothek kann von <http://www.oscale.net/selec-trix-arduino> kostenlos geladen werden und wird mit `#include "SX.h"` in eigene Projekte eingebunden.

Wie bei vielen Mikrocontroller-Projekten ist das Hauptprogramm, das für die Ausgabe zuständig ist, in einer Endlosschleife eingebettet. Diese wird von einer Interrupt-Funktion unterbrochen, sobald an einem Eingangspin neue Daten vorliegen.

Nach dem Ausführen von Initialisierungsbefehlen im `setup()`-Unter-

DCC UND ARDUINO

Für den Arduino gibt es ebenfalls eine Bibliothek für DCC. Zu ihrer Verwendung muss eine passende Interface-Elektronik aufgebaut werden. Da bei DCC keine Differenzierung zwischen Gleis- und Bus-Signal gemacht wird, stehen zur Auswertung nur die ± 15 bis 20 Volt zur Verfügung, die die Zentrale als Gleissignal bereitstellt. Daher benötigt man für das DCC-Interface etwas mehr Hardware, um die Zentralenspannung in ein 0/5-V-Signal umzuwandeln. Typischerweise wird hier ein (schneller) Optokoppler im Eingang verwendet. Dies sorgt auch gleich für eine galvanische Trennung des Gleissignals vom PC. Auch hier wird der Eingang Pin2 (INT0) des Arduino verwendet und jeweils die



Dauer eines Pulses gemessen. Bei DCC werden die logischen Signale 0 und 1 durch lange und kurze Pulse repräsentiert. Ein Arduino lässt sich auch zum Generieren von DCC-Signalen verwenden. Eine sehr einfache Arduino-DCC-„Zentrale“ (Steuerung nur einer einzigen Lok) findet sich unter <http://www.oscale.net/simpledcc>. Hier finden DCC-Freunde auch weitere Links als Startpunkt für eigene Projekte.



DCC-Bibliothek für Arduino:
<http://mrrwa.org>

DCC-„Zentrale“ für Arduino:
<http://www.oscale.net/simpledcc>



programm – hier wird zum Beispiel die Baudrate der Seriellen Schnittstelle eingestellt und es wird definiert, welche Pins des Arduinos Eingänge oder Ausgänge sein sollen – läuft das Hauptprogramm loop() in einer Endlosschleife. In loop() wird getestet, ob sich ein SX-Kanal geändert hat. Falls ja, wird die neue Information über die serielle Schnittstelle (USB) an den PC geschickt.

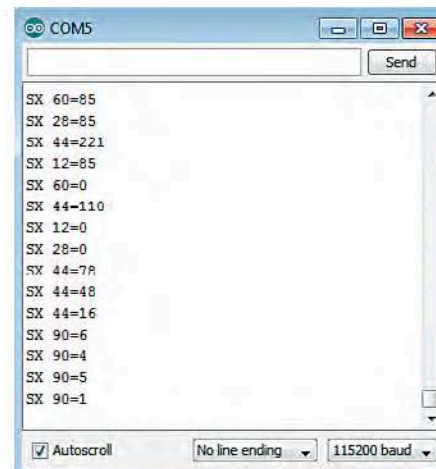
Die Interrupt-Routine isr() übernimmt die eigentliche Decodierung. Der Interrupt (= Unterbrechung) wird alle 50 µsec durch die steigende Flanke des Taktsignal am Pin INTO angestoßen. Die Hauptprogramm-Schleife wird unterbrochen, an ihrer statt erfolgt die Abarbeitung der Interrupt-Service-Routine. isr() muss innerhalb der 50 µsec bis zum nächsten Interrupt beendet sein.

Die isr()-Funktion befindet sich immer in einem von drei verschiedenen Zuständen:

- warten auf eine SYNC-Bitfolge (drei „0“-Bits, die von einem „1“-Bit gefolgt werden).
- Auswerten der Bits für eine neue Basisadresse, switchAdr().
- Auswerten der Bits der Unterpakete (= Daten), switchData(). Die Datenbits werden in dieser Funktion an der richtigen Bitposition von _data abgelegt.

Aus Basisadresse und Nummer des Unterpakets wird, wenn die acht Bits eines Unterpakets Dn (n = 0–6) komplett gelesen sind, jeweils die Kanalnummer (0–111) berechnet und in einem Array SX[Kanal] gespeichert. Dabei ist Kanal = (15 - baseAdr) + (6 - n) * 16. Diese nicht gerade naheliegende Art der Kanalberechnung hat vermutlich historische Gründe. Für einen einfachen Weichendecoder müssen allerdings nicht alle Kanäle gespeichert werden, sondern nur die Daten des Kanals, auf dem der Decoder arbeitet.

Michael Blank



Hier ist der PC-Output des mit der Bibliothek mitgelieferten Beispiels dargestellt. Das Programm kann die Bits eines ausgewählten SX-Kanals auf LEDs ausgeben und sendet außerdem alle Änderungen von SX-Kanälen an den über USB angeschlossenen PC. Im Screenshot „COM5“ sieht man, wie eine Lok auf Adresse 44 gesteuert wird. Adresse 90 gehört zu einem Belegtmelder. Da verschiedene Blockabschnitte durchfahren werden, ändern sich diese Daten ebenfalls.



Grafische Spielereien mit dem eigenen Modellbahnprogramm – Teil 1

GRAFIK-PROGRAMMIERUNG

Wie man eine eigene Anwendung zur Modellbahnsteuerung entwickelt, das haben wir Ihnen vor einigen Ausgaben in einer Artikelserie präsentiert. Ein solches Programm sollte auch die Möglichkeit bieten, den Gleisplan darzustellen, um dort die unterschiedlichsten Aktionen auslösen zu können, wie zum Beispiel eine Weichensteuerung. Um dieses umzusetzen, steigt Veikko Krypczyk in die Grundlagen der 2D-Grafikprogrammierung ein.

Teil 1	•	Einführung • Konzepte und Auswahl der Grafikbibliothek • Anforderungen
Teil 2	•	Los geht's: Erster Entwurf • Lösungsansatz • Erweiterung der Funktionalität
Teil 3	•	Laden und Speichern der Grafiken • Interaktion Benutzer – Software • Einbinden in die Modellbahnsoftware

In den Ausgaben 1 bis 3 des Jahres 2010 der Digitalen Modellbahn haben wir einen kompakten Einstieg in die Programmierung von Anwendungen unter Microsoft-Betriebssystemen gegeben. Ziel war es, dem interessierten Modelleisenbahner die Entwicklung einer eigenen Software zur Steuerung der Modellbahn zu ermöglichen.

In dieser Ausgabe setzen wir die Ausführungen fort und stellen eine mögliche weitere Entwicklung der Anwendung vor. Eine Software zur Steuerung der digitalen Modellbahn sollte möglichst einfach und intuitiv zu bedienen sein, z.B. mithilfe der Darstellung eines Gleisplans. Es stellt sich die Frage, wir das auch in unsere eigene Anwendung integrieren können? Mit dieser Artikelserie möchten wir das Handwerkszeug und die notwendigen Basics zur Verfügung stellen. Natürlich kann es sich dabei erneut nur um eine Einführung im wahrsten Sinne des Wortes handeln. Es sollte aber gelingen, die Plattform und den Ansatz für eigene Ideen zu bereiten.

Zunächst folgen einige allgemeine Ausführungen zu Grafikanwendungen, u.a. zur Unterscheidung zwischen pixel- und vektorbasierten Programmen. Danach versuchen wir die Anforderungen an ein Grafikprogramm zu beschreiben. Auch bei einer semiprofessionellen Anwendungsentwicklung sollte man sich damit auseinandersetzen, welche konkreten Anforderungen zu implementieren sind.

Im nächsten Schritt müssen diese individuell an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden. Selbst wenn man sich auf die Programmentwicklung unter Microsoft-Windows-Betriebssysteme beschränkt, existieren eine Vielzahl von technischen Konzepten. Letztendlich muss man sich für ein Konzept entscheiden. Dazu muss man den notwendigen Überblick haben.

Wir stellen die wesentlichen Aspekte für den Einstieg dar. Danach geht es auch schon los mit ersten Versuchen zur Grafikprogrammierung; zunächst losgelöst von der An-

wendung für die Modelleisenbahn. Dabei experimentieren wir mit Beispielen und liefern erste lauffähige Programme. Diese zu studieren und die Funktionsweise zu verstehen ist die Aufgabe bis zum Erscheinen des Beitrages in der kommenden Ausgabe. Es helfen dabei die Quelltexte und Hinweise zu weiteren Informationen. Der letzte Abschnitt befasst sich mit den Anforderungen aus Sicht des Modelleisenbahners.

ARTEN VON GRAFIKANWENDUNGEN

Bei Grafikanwendungen wird zwischen pixel- und vektorbasierten Programmen unterschieden. Erstere operieren nicht mit einzelnen Objekten und Formen (wie zum Beispiel Linien oder Vierecke). Die Bildbearbeitung findet auf Ebene der einzelnen Bildpunkte (Pixel) statt. Für eine vollständige und verlustfreie Speicherung des gesamten Bildes muss der Farbwert eines jeden Bildpunktes ermittelt, gespeichert und beim Anzeigen wiederhergestellt werden. Dieses Prinzip wird beispielsweise bei der Speicherung eines Bildes im Format .bmp angewendet. Schon kleine Bilder führen bei entsprechender Farbtiefe zu großen Datenmengen.

Spezielle Speicherformate (zum Beispiel .jpg) sparen zwar Speicherplatz, haben jedoch den Nachteil von Qualitätsminderungen. Skalierungen (Vergrößerungen bzw. Verkleinerungen) können nur durch das Hinzufügen bzw. Entfernen von Bildpunkten erreicht werden, was zu einer unscharfen Darstellung bzw. zum Verlust von Details führt. Typische Vertreter sind die klassischen Bildbearbeitungsprogramme wie Photoshop, PaintShopPro oder GIMP.

Dagegen arbeiten vektorbasierte Grafikprogramme auf der Ebene von Objekten. Eine Skalierung der Zeichnung ist ohne Einbußen in der Qualität möglich. Im zweidimensio-

nalen Bereich sind es beispielsweise Linien, Liniensegmente, Vierecke, Kreise oder Dreiecke. Im dreidimensionalen Raum hat man es mit Körpern zu tun. Bleiben wir jedoch im 2D-Bereich. Die gesamte Grafik setzt sich aus einzelnen Objekten zusammen. Die Zeichenobjekte weisen einen unterschiedlichen Komplexitätsgrad auf. Zwei Beispiele (Abbildung 1) verdeutlichen das:

Viereck: Es wird durch vier Punkte definiert, welche durch Linien miteinander verbunden sind. Die Punkte selbst werden durch die Angabe von Koordinaten spezifiziert.

Kreis: Die Definition erfolgt durch Mittelpunkt und Radius für die Größenangabe.

Die Systematik der beiden Beispiele lässt sich auch auf komplexere Objekte übertragen. Typische Anwendungsgebiete vektorbasierter Grafikprogramme sind CAD-Anwendungen (Computer Aided Design).

ANFORDERUNGEN

Um eine universelle Einsatzmöglichkeit zu gewährleisten, müssen eine Reihe von wiederkehrenden Problemstellungen gelöst werden, u.a.

- Bereitstellung der Zeichenfläche für die Grafik
- Erzeugung einer Struktur zur Verwaltung der einzelnen Zeichenobjekte
- Realisierung grundlegender Zeichenbefehle (z.B. Linien, Kreise, ...)
- Interaktionsfähigkeit zwischen Benutzer und Grafikanwendung
- Möglichkeit der Verschiebung und Drehung von Objekten
- Veränderung der relativen Vorder- und Hintergrundpositionen der Objekte zueinander
- Speichern und Laden der Grafiken

Diese grundlegenden Funktionalitäten werden als Architektur bezeichnet. Deren Umsetzung richtet sich nach der Tech-

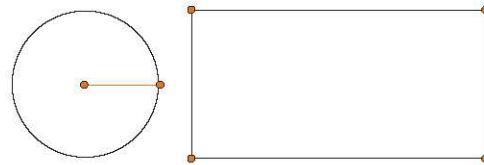


Abb 1: Objekte sind die Kernelemente einer Vektorgrafik.

nologie. Unter Interaktionsfähigkeit mit dem Benutzer wird beispielsweise verstanden, dass dieser mit der Maus einzelne Objekte auswählen und verschieben kann. Weiterhin ist im Bereich der 2D-Grafik die Vorder- und Hintergrundposition eines Zeichenobjektes von Bedeutung. Objekte die vor anderen Objekten liegen, verdecken diese teilweise oder vollständig.

ZEICHENFLÄCHE

Für die Ausgabe der Grafik ist eine geeignete Zeichenfläche bereitzustellen. In den seltensten Fällen wird unmittelbar direkt im Fenster der Anwendung gezeichnet. Je nach technischem System kommen Canvas- oder PictureBox-Steuer-elemente infrage. Ein wichtiger Punkt ist das Verhältnis der Größe der Zeichenfläche zum sichtbaren Bereich, welcher durch die Bildschirmgröße begrenzt ist. Mittels Scrollbalken wird der gewünschte Ausschnitt dargestellt. Die Lage aller Objekte auf der Zeichenfläche wird mithilfe der Koordinaten festgelegt.

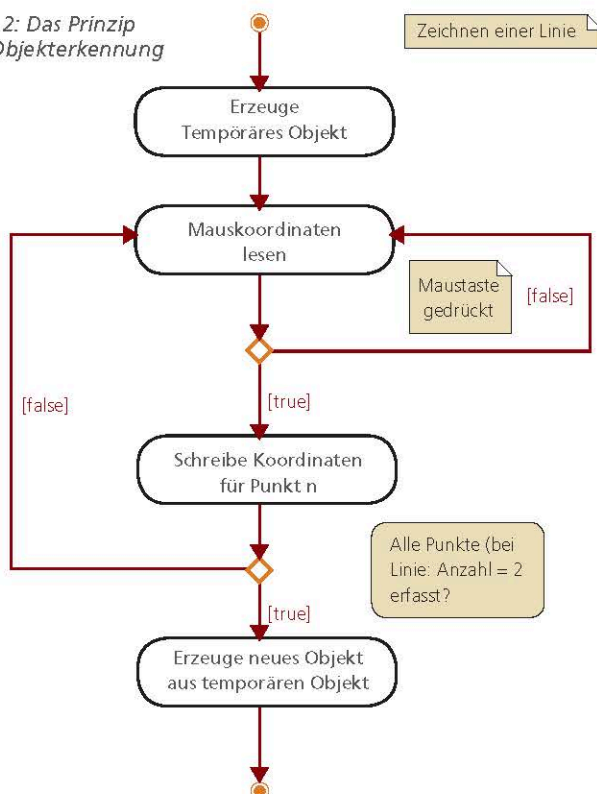
ZEICHENVORGANG

Während des Zeichenvorgangs wird interaktiv ein neues Objekt erzeugt und die Lage und Größe des Objektes festgelegt. Das Zeichnen erfolgt durch Benutzung der Maus. Demzufolge muss eine Auswertung der relevanten Mausereignisse stattfinden. Der Zeichenvorgang kann beispielsweise wie folgt für eine Linie beschrieben werden (siehe Abbildung 2): Für die Simulation des Zeichenvorgangs wird ein temporäres Objekt bei jeder Mausbewegung auf die Ausgabefläche gezeichnet und zuvor das alte Objekt gelöscht. Wird während des Zeichenvorgangs die linke Maustaste aktiviert, werden die Koordinaten des aktuellen Punktes festgeschrieben und die Auswahl des nächsten Punktes erfolgt. Sind Start- und Endpunkt der Linie festgelegt, wird die temporäre Figur in den Objektspeicher als neues Element übernommen. Das temporäre Objekt wird zerstört.

OBJEKTERKENNUNG

Basis einer interaktiven Grafikanwendung ist die Möglichkeit der Objekterkennung (Markieren mit der Maus). Bei erfolgreicher Selektion wird das Objekt hervorgehoben (zum Beispiel rot gezeichnet). In der Folge soll dieses Objekt bearbeitet, gelöscht oder kopiert werden. Klickt der Anwender außerhalb des markierten Objektes, wird die Auswahl aufgehoben. Das Prinzip der Objekterkennung soll wiederum am Beispiel einer Linie erläutert werden. Diese wird durch Start- und Endpunkt definiert. Mathematisch lässt sich aus den Koordinaten der beiden Punkte eine Gleichung für eine Gerade aufstellen. Befindet sich der Mauszeiger auf der Geraden, so ist die Gleichung für die Koordinaten des Mauszeigers erfüllt. Die Praxis erfordert jedoch einige Anpassungen. Es würde aufgrund von Rundungsfehlern selten zu einer Erfüllung der Gleichung kommen, d.h., das Markieren einer Linie würde zu einem Geduldsspiel werden.

Abb. 2: Das Prinzip der Objekterkennung





BASISOPERATIONEN

Die Basisoperationen für Vektorgrafikprogramme sind das Verschieben, das Drehen und die Größenänderung von Objekten. Auch die Änderung der relativen Vorder- oder Hintergrundposition ist eine wichtige Funktion. Trotz 2D-Grafik spielt die Tiefenposition eine Rolle. Ob ein Objekt im Vorder- oder im Hintergrund erscheint, bestimmt sich aus der Reihenfolge der Darstellung. Zuletzt gezeichnete Objekte können andere Objekte ganz oder teilweise verdecken.

WEITERE ANFORDERUNGEN

Weitere Anforderungen an ein Basiskonzept sind u.a.:

- Speichern und Laden der Grafiken
- Integration von Bibliotheken für Objekte
- Undo/Redo-Funktion

2D-Grafiken sind über verschiedene konzeptionelle Ansätze realisierbar. Aus Sicht des Windows-Programmierers sind folgende Optionen von Interesse:

- Graphics Device Interface (GDI)
- der Nachfolger: GDI+
- Windows Presentation Foundation (WPF)

Tabelle 1 enthält weitere Informationen zu diesen technologischen Konzepten. Die zeitliche Entwicklung zeigt die Entwicklung von GDI, über GDI+ zu WPF. Zukünftige Anwendungen werden meist auf der Basis von WPF realisiert. Die Wahl des Systems bestimmt den Aufbau der Anwendung. Während man beim GDI-System einen Großteil der Anforderungen selbst implementieren muss, verfügt das WPF-System über eine Vielzahl von Klassen und Methoden, welche bereits vorgefertigte Lösungen bereitstellen (zum Beispiel Objekterkennung). Die Schwierigkeit besteht darin, in der Komplexität der Klassenbibliothek den Durchblick zu behalten und einen guten Ansatz zu finden.

GRAFIKAUSGABE MIT GDI+

Das GDI+-System (Graphics Device Interface) ist die Basis für die Programmierung von Grafikanwendungen unter .Net. Mit dem Wechsel auf das WPF-System (Windows Presentation Foundation) wird hier ein Systemwechsel vollzogen (siehe nächster Abschnitt). Das .Net-Framework kapselt die Funktionalitäten des GDI+-Systems vollständig innerhalb

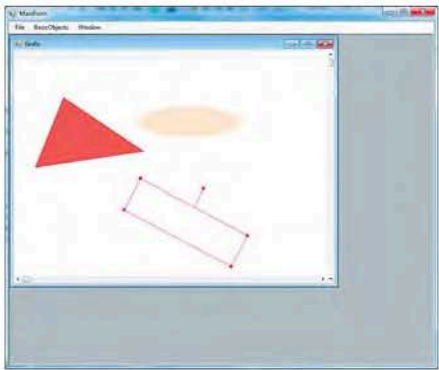


Abb. 3: Beispielanwendung für ein Vektorgrafikprogramm in GDI+

der Klassenbibliothek. Die Technik ist ausgereift und für die meisten Problemstellungen bestehen Lösungsansätze. Die Vorgehensweisen können auch auf neuere Technologien übertragen werden.

Dem Artikel liegt ein einfaches Beispiel für eine Grafikanwendung auf der Basis von C#, GDI+ und .Net bei (Abbildung 3). Studieren Sie den Quelltext und experimentieren Sie möglichen Erweiterungen. Viele der oben genannten allgemeinen Anforderungen (z.B. das Zeichnen) sind hier umgesetzt.

GRAFIKAUSGABE UNTER WPF

Unter GDI+ erfolgt die Grafikausgabe in der Art, dass Punkte, Ellipsen, etc. in Form von Zeichenbefehlen auf der Ausgabe- fläche ausgeführt wurden. Um Zeichenobjekte darzustellen, bekommt jedes Objekt eine Methode Draw, welche auf der Leinwand die Grafikausgaben vornimmt. Unter WPF wird eine andere Vorgehensweise gewählt. Die auszugebenden Zeichenobjekte existieren bereits als vollständige Objekte. In diesem Sinne unterscheiden sich die Zeichenobjekte nicht von anderen Elementen beim Aufbau einer Benutzeroberfläche zum Beispiel von einem Button. Auch das Definieren der Objekte während der Designzeit – in XAML-Code – ist möglich. Zur Laufzeit der Anwendung erfolgt dann deren Platzierung auf der Ausgabe- fläche. Die so definierten Zeichenobjekte verfügen über die typischen Methoden, Eigenschaften und Ereignisroutinen, wie andere Steuerelemente auch. Beispielsweise verfügen die Zeichenobjekte automatisch über Routinen zur Behandlung der Mausereignisse.

Durch die eben beschriebene Herangehensweise ist es möglich, einen Teil der Funktionalität der Anwendung vom eigentlichen Programmcode auf die Beschreibungssprache XAML zu verlagern. Grundsätzlich ist es denkbar, sämtliche Inhalte in C# zu realisieren. Man sollte jedoch die Möglichkeit nutzen und den eigentlichen Quellcode entlasten. Dieses bietet Vorteile:

GRAFIKKONZEPTE IM VERGLEICH (TABELLE 1)			
Merkmal	GDI	GDI+	WPF
Allgemein	Es ist eine Komponente des Betriebssystems und dient als Programmierschnittstelle zu den logischen Grafikgeräten (Grafikkarte, Drucker). Es kapselt die Komplexität der Hardware. Aus heutiger Sicht veraltet.	Nachfolger des GDI-Systems und enthält u.a. Verbesserungen für die Darstellung von Vektorgrafiken und mehr Möglichkeiten zur Anzeige von .JPG und .PNG-Abbildungen. Das System ist hardwarebeschleunigt.	Es ist ein Grafikframework und Teil des .NET-Frameworks 3.0. WPF stellt ein umfangreiches Modell für den Programmierer bereit. Merkmal ist die Trennung von Präsentation und Geschäftslogik. WPF-Oberflächen werden mithilfe der Auszeichnungssprache XAML beschrieben.
Systemvoraussetzungen	Alle (aktuellen) Windows-Versionen	seit Windows XP (per Update auch für Windows 2000)	per Update ab Windows XP
Programmierung	jede Programmiersprache, die Windows-API-Funktionen direkt oder indirekt aufrufen kann	über Windows-API-Aufrufe oder über verwalteten .Net-Code (C#, VB.Net)	über verwalteten .Net-Code (C#, VB.Net) und XAML

Der Entwurf der Elemente gestaltet sich einfacher, da eine Vorschau bereits vor dem Kompilieren der Anwendung möglich ist.

Die Beschreibung mittels XAML-Code ist übersichtlicher und einfacher als bei der sonst notwendigen Definition von Objekten in einer Programmiersprache wie C#.

Ebenfalls liegt diesem Beitrag eine Testanwendung für die Umsetzung eines Grafikprogramms unter dem WPF bei (Abbildung 4). Die Funktionalität ist ähnlich; die technische

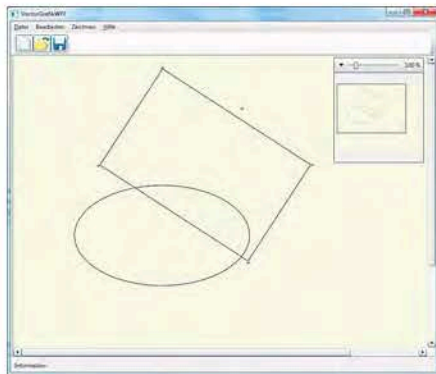


Abbildung 4:
Beispielanwen-
dung für ein
Vektorgrafik-
programm in
WPF

Umsetzung eine andere. Auch hier gilt es, sich mithilfe des Quelltextes und vielleicht einem einführenden Artikel zur Programmierung von WPF-Anwendungen mit dem Thema vertraut zu machen. Man muss zu Beginn nicht gleich alles verstehen, der Lernfortschritt wird jedoch eintreten.

WO ANFANGEN?

Bisher haben wir viel Theorie für den Einstieg präsentiert. Im nächsten Schritt geht es darum, Anforderungen an eine Grafikschnittstelle für ein eigenes Modellbahnprogramm zu definieren. Dann sollte versucht werden dieses umzusetzen.

Welche Anforderungen aus der Sicht der Modelleisenbahners ergeben sich? Ziel ist es, den Gleisplan komplett oder teilweise auf dem Bildschirm mit Symbolen darzustellen. Dazu sollten die folgenden (ersten) Funktionen realisiert werden:

- Zeichnen von Grafikobjekten
- Definition von Symbolen, zum Beispiel für Geraden, Kurven, Weichen
- Positionierung der Objekte auf der Zeichenfläche

WERKZEUGE

Sie brauchen eine integrierte Entwicklungsumgebung, um erfolgreich beginnen zu können. Diese gibt es kostenfrei! Microsoft stellt für den Einstieg sogenannte Express-Versionen von Visual Studio zur Verfügung [1]. Neben den aktuellen Versionen (Visual Studio 2012) ist auch die Version 2010 komplett ausreichend. Weitere Hilfsmittel sind zunächst nicht erforderlich. Das Betriebssystem ist per Update-Mechanismus auf den neuesten Stand zu bringen; ggf. ist das .Net-Framework noch zu installieren. Letzteres wird bei der Installation von Visual Studio geprüft und ggf. durchgeführt. Weitere Software wird zunächst nicht benötigt, so dass die Einstiegshürden aus dieser Perspektive gering sind.

LEICHTE ERWEITERBARKEIT

Abbildung 5 zeigt einen ersten Entwurf. Der Modelleisenbahner kann hier beispielsweise mit einfachen Symbolen den Ausschnitt eines Gleisplanes darstellen. In der nächsten Stufe könnten dann den einzelnen Objekten besondere Funktionen zugeordnet werden, dass beim Anklicken eines Weichensymbols ein Umschalten der Weiche erfolgt. Sind erste Funktionen erst realisiert, so besteht sicherlich kein Mangel an Fantasien für Erweiterungen. Einige Beispiele:

1. Integration der Lichtsignale
2. Anzeige belegter Gleisabschnitte
3. Steuerung von Gleisabschnitten
4. Einzeichnen von Gebäuden, um zum Beispiel das Licht ein- und auszuschalten
5.

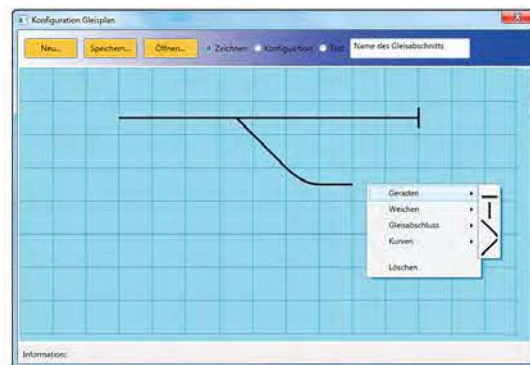


Abb. 5:
Idee der
Grafik-
schnitt-
stelle
für das
eigene
Modell-
bahnpro-
gramm

FAZIT UND AUSBLICK

Wir haben eine sehr kompakte Einführung in das Thema Grafikprogrammierung unter Windows gegeben. Vereinfachungen und Auslassungen waren notwendig. Als Hilfestellung liegen dem Beitrag zwei Beispielanwendungen auf der Basis unterschiedlicher Technologien bei, die zunächst nichts mit der Modellbahn zu tun haben. Deren Quelltexte zu studieren und damit zu experimentieren ist Aufgabe bis zur kommenden Ausgabe der Digitalen Modellbahn. Dann wollen wir Ihnen einen Ansatz(!) für eine mögliche Entwicklung der Grafikschnittstelle für Ihr Modellbahnprogramm vorstellen. Bis dahin viel Spaß beim Experimentieren.

Dr. Veikko Krypczyk

HINWEISE

Die Quelltexte können Sie von der Seite des Verlages per Download beziehen:
http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2013Heft2/mobaprog_part1/
Quellcode:
GDIPlus: Beispielanwendung für ein Vektorgrafikprogramm in GDI+
WPF: Beispielanwendung für ein Vektorgrafikprogramm in WPF

Weitere Informationen zum Thema Grafikprogrammierung finden Sie u.a. auch auf der Seite des Autors [2].

Links:

- [1] <http://www.microsoft.com/visualstudio/deu/products/visual-studio-express-products>
- [2] <http://it-fachartikel.de>



Win-Digipet – Einführung in die Bedienung – Teil 2

DER GLEISBILDEDITOR VON WIN-DIGIPET

Kai G. Schneider hat den DiMo-Beispielgleisplan in Win-Digipet übertragen. Im 2. Teil schreibt unser Autor über das Einrichten von Magnetartikeln und Rückmeldern.

Teil 1	•	Installation • Gleisbildeditor • Sprungmarken • Signale • Zugnummernfelder
Teil 2	•	Magnetartikeladressen • Rückmeldekontakte
Teil 3	•	Fahrzeug-DB • Bildschirm-Fahrgerät • Fahrstraßen editieren • Automatische Abläufe • Zubehör steuern

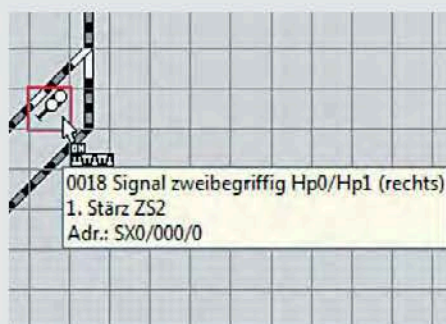
Sind alle Signale und Zugnummernanzeigen eingezeichnet, werden die Weichen und Signale mit Adressen versehen. Hierzu wählt man im Menü „Erfassung >> Magnetartikel-Adressen“ oder das entsprechende Symbol in der Symbolleiste. Der Mauszeiger ändert seine Form und es können die Weichen und Signale bearbeitet werden. Bei den Signalen, sofern es sich um virtuelle Signale handelt, wird nur eine „Pseudo-adresse“ vergeben. Mit einem Klick auf ein Signal öffnet sich das Fenster „Magnetartikel-Erfassung“.

Hier wird eine beliebige Adresse, welche im Digitalsystem nicht genutzt wird, für das virtuelle Signal eingegeben. In meinem Fall, für Selectrix, Adresse 0 mit Bit 1. Um nicht unnötig Adressen zu belegen und den Datenstrom zu reduzieren, hat Win-Digipet die Option „Virtueller Magnetartikel“. Ist diese Option aktiviert, werden keine Daten an die Digitalzentrale gesendet. Zusätzlich kann dem Signal noch eine Bezeichnung hinzugefügt werden, was bei vielen Mag-

netartikeln sinnvoll ist, um sie zu verwalten. Seine Bezeichnung wird beim Überfahren des Magnetartikels im Gleisbild angezeigt. Mit der Bestätigung der Adresse über den Button „übernehmen“ wird die Adresse für das Signal gespeichert, das Fenster geschlossen und die Farbe des Signals ändert sich im Gleisbildeditor.

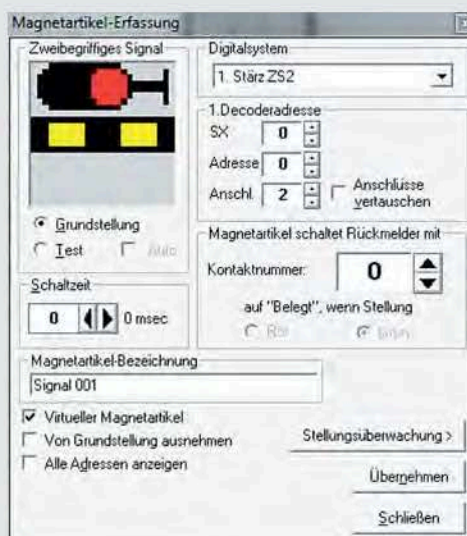
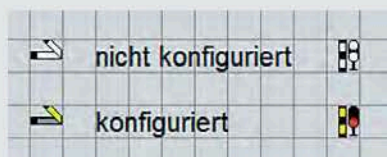
Weichen werden auf die gleiche Weise bearbeitet: Durch einen Klick auf die jeweilige Weiche öffnet sich das Fenster „Magnetartikel-Erfassung“, worin die Adresse und andere Optionen zugewiesen werden können.

Bei mehreren Digitalsystemen kann das System ausgewählt werden, an dem die Magnetartikel angeschlossen sind. Gibt es nur ein Digitalsystem, können nur an diesem Magnetartikel angeschlossen werden. – Im Beispiel wird die Adresskonfiguration für ein Selectrix-System beschrieben. Im Bereich „1. Decoderadresse“ wird der Selectrix-Bus ausgewählt, an welchem der Weichendecoder angeschlossen ist. Es

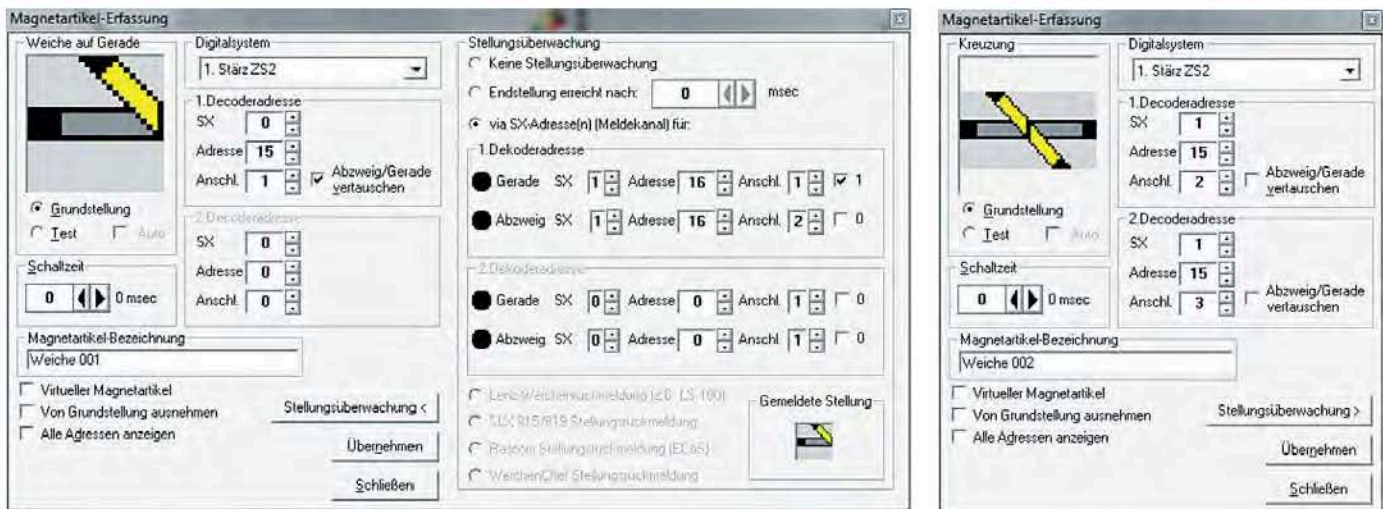


Mit einem Klick auf das Symbol „Magnetartikel-Adressen“ ändert sich der Mauszeiger und ein weiterer Klick auf den jeweiligen Magnetartikel...

Bereits konfigurierte Magnetartikel werden farblich im Gleisbild gekennzeichnet.



... öffnet das Fenster „Magnetartikel-Erfassung“, in welchem die Adressen zugewiesen werden können. Um bei nicht realen Magnetartikeln keine Adressen zu verschwenden und um den Datenstrom zu reduzieren, kann die Option „Virtueller Magnetartikel“ aktiviert werden. Virtuelle Magnetartikel können Signale sein, die nur für die automatische Steuerung in Win-Digipet eingezeichnet sind und nicht tatsächlich existieren.



Rechts: Das Fenster „Magnetartikel-Erfassung“ einer Weiche mit dem Konfigurationsbereich zur Stellungsüberwachung
Links: Bei Doppelkreuzungsweichen werden ein oder zwei Adressen benötigt, je nachdem über wieviele Antriebe die Weiche verfügt.

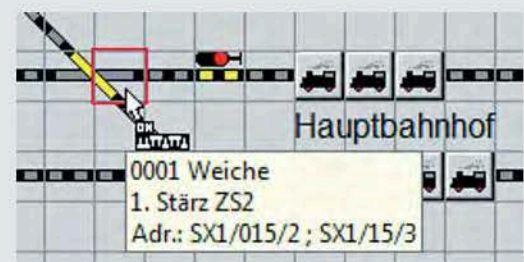
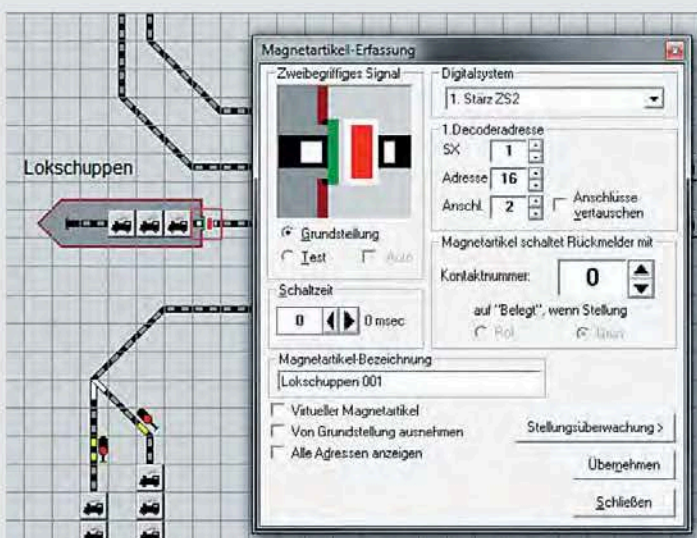
kann zwischen SX0 und SX1 gewählt werden. Im Anschluss werden die Adresse, z.B. 15, und der Anschluss 1 – 8, an welchem die Weiche montiert ist, ausgewählt. Der Bereich „2. Decoderadresse“ ist bei einer einfachen Weiche deaktiviert. Er wird nur bei Weichen mit mehreren Antrieben, z.B. Doppelkreuzungsweichen, benötigt und aktiviert. Zusätzlich zur Adresse kann die Stellzeit eingestellt werden. Sie lässt sich in Schritten von 10 ms erhöhen oder verringern.

Im Bereich oben links kann die Weiche getestet und die Grundstellung (beim Programmstart) festgelegt werden. In den Systemeinstellungen von Win-Digipet lässt sich festlegen, wie sich die Magnetartikel beim Programmstart verhalten sollen: „keine Änderung“, „zuletzt gespeicherte Position“ oder „Grundstellung“. Stellt sich heraus, dass die Weiche falsch herum schaltet, könnte man die elektrischen Anschlüsse tauschen. Viel komfortabler geht das aber mit der Win-Digipet-Option „Anschlüsse vertauschen“.

Verfügt man über Weichen mit einer Rückmeldung, wie sie bei einigen Servodecodern integriert ist, kann dieses mit der Option „Stellungsüberwachung“ eingerichtet und genutzt werden. Klickt man auf den Button „Stellungsüberwachung“, erweitert sich das Fenster „Magnetartikel-Erfassung“ und im rechten Bereich werden die Einstellungen für die Überwachung vorgenommen.

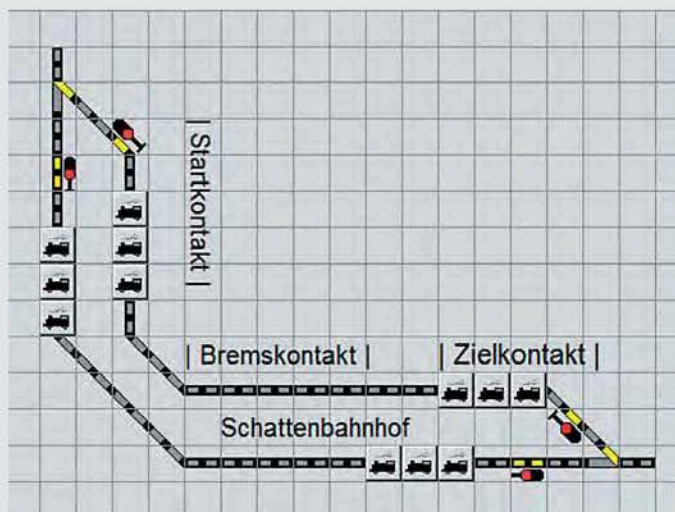
Im Beispiel verwende ich einen Servodecoder der Firma Stärz, der diese Funktion unterstützt. Im Bereich Stellungsüberwachung aktiviere ich die Option „via SX-Adresse(n) (Meldekanal) für:“ und gebe, wie vorher für die Stelladresse, den SX-Bus, die Adresse und den Anschluss für jede Stellung ein, welche im Decoder gespeichert wurden.

Sind alle Einstellungen vorgenommen, wird das Fenster mit „übernehmen“ geschlossen und die Werte gespeichert. Auch hier ändert sich die Farbe der Weiche, zum Zeichen, dass man sie konfiguriert hat.

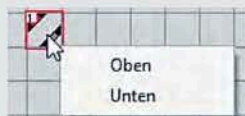


Zeigt man mit der Maus auf einen Magnetartikel, wird eine Schnellinfo mit den Adressinformationen angezeigt.

Bei einigen Magnetartikeln, z.B. Signalen oder Lokschuppentüren, kann eingestellt werden, dass beim Schalten ein bestimmter Rückmeldekontakt ausgelöst wird.



Links: Für Fahrstraßen sollten drei Kontaktab-schnitte erstellt werden: Startkontakt, Bremskontakt und Zielkontakt.
Rechts: Im Fenster „Rückmeldekontakte“ wird dem ausgewählten Gleiselement die Kontaktnummer zugewiesen.
Unten: Beim Element Doppeldiagonale wird gefragt, für welches Gleis die Kontaktnummer verwendet werden soll.



Rückmeldekontakte

Kontaktnummer:

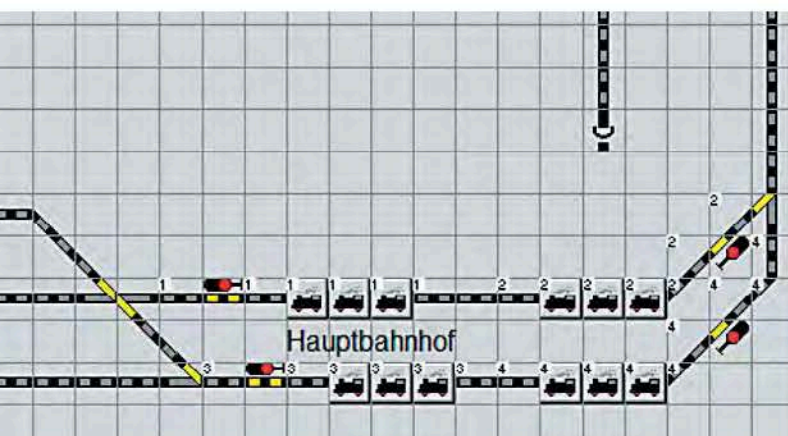
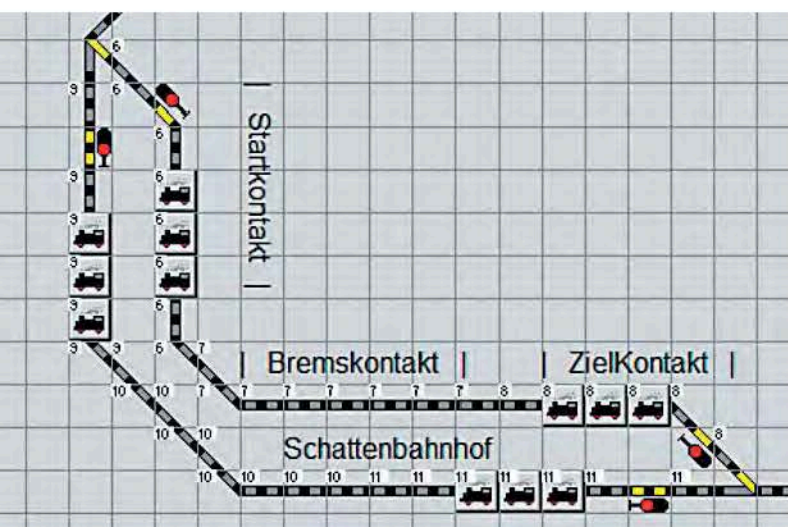
Optionen

Kontaktlänge (cm):

☒ Dauerkontakt (Kontaktgleis)
☐ Momentkontakt (z.B. Reed, Schaltgl.)

Obigen Kontakt aufheben, wenn
 belegt wird und MA

Ein-/Ausschaltverzögerung (ms)
 E A



Das komplette Gleisbild des DiMo-Beispielgleisplanes (siehe DiMo 1/2013, S. 46) im Gleisbildeditor von Win-Digipet. Die Zahlen zeigen die zugeordneten Rückmeldekontakte an.

Werden im Gleisbild Doppelkreuzungsweichen (DKW) verwendet, wird bei der Adresskonfiguration zwischen DKWs mit einem oder mit zwei Antrieben unterschieden. Bei einer DKW mit einem Antrieb wird nur die „1. Decoderadresse“ eingegeben und bei einer DKW mit 2 Antrieben zusätzlich die „2. Decoderadresse“. Alle anderen Einstellungen sind

identisch mit denen der einfacher Weichen. Nach Eingabe der Adressen sollte auch hier ein Test vorgenommen werden, um sicherzugehen, dass die Weiche wunschgemäß schaltet.

Ist der Lokschuppen mit einem angetriebenen Tor versehen, wird die Adresse des Torantriebes auf die gleiche Art konfiguriert. Zusätzlich zu den schon beschriebenen Einstellungen kann bei diesem „Magnetartikel“, wie auch bei Signalen, noch zusätzlich eingestellt werden, dass ein bestimmter Rückmelder beim Schalten auf „belegt“ gesetzt wird. Das dient im Beispiel dazu, dass unabhängig davon, ob das Schuppengleis belegt ist, es bei geschlossenem Tor stets als besetzt und damit als „nicht befahrbar“ gemeldet wird. Hierzu muss die „Kontaktnummer“ eingetragen und festgelegt werden, in welcher Stellung des Magnetartikels der Rückmelder auf „belegt“ gesetzt wird.

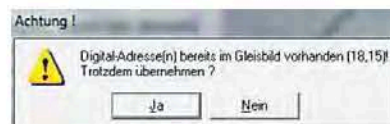
Wird bei der Vergabe der Adressen eine Adresse doppelt vergeben, erscheint eine Meldung, dass die entsprechende Adresse schon vorhanden ist. Sollte es beabsichtigt sein, dass auf diese Weise zwei Magnetartikel gleichzeitig geschaltet werden sollen, wird dann „Übernehmen“ gewählt.

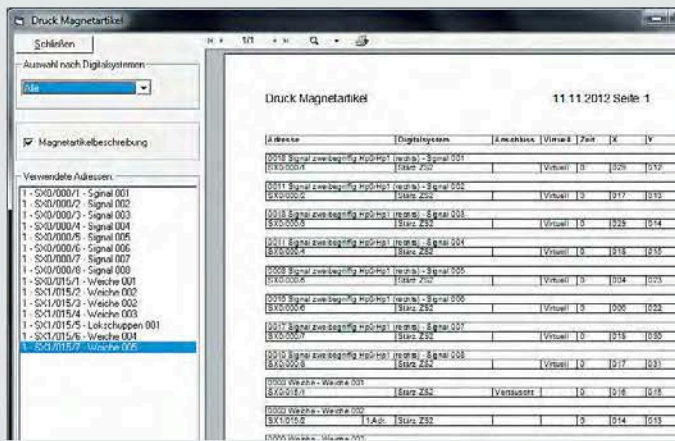
Möchte man wissen, welche Adressen und Anschlüsse schon vergeben worden sind, hat man mehrere Möglichkeiten, um dieses auszu-lesen: Führt man mit dem Mauszeiger über einen eingerichteten „Magnetartikel“ und wartet einen kurzen Moment, öffnet sich eine gelb hinterlegte „Schnell-Info“ mit den Angaben, um was für ein Symbol es sich handelt, das zugewiesene Digitalsystem und die Adresse mit Anschluss.

Des Weiteren bietet Win-Digipet die Möglichkeit, eine Übersicht aller „Magnetartikel“ anzuschauen bzw. auszudrucken. Im Menü „Datei“ befindet sich der Punkt „Druck Magnetartikel“, der eine Druckvorschau mit allen Informationen zu den Magnetartikeln öffnet.

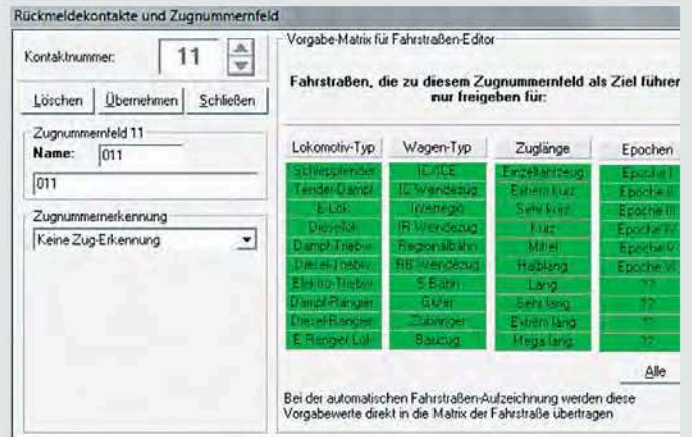
RÜCKMELDEKONTAKTE

Für die automatische Modellbahnsteuerung werden Rückmeldeinformationen benötigt. In den Systemeinstellungen wurden Rückmeldemodule zugewiesen und es stehen im





Um eine Übersicht aller erfassten Magnetartikel zu erhalten, benutzt Win-Digipet die Funktion „Druck Magnetartikel“.



Werden Zugnummernfelder mit einer Kontakt Nummer versehen, stehen weitere Optionen zur Verfügung.

Beispiel die 48 eingerichteten Rückmeldekontakte zur Verfügung (siehe DiMo 2013/01 S. 62, rechte Spalte). Rückmeldekontakte werden für die „Kontaktabschnitte“ eingetragen. Drei Kontaktabschnitte bilden in Win-Digipet eine Fahrstraße: Startkontakt, Bremskontakt und Zielkontakt.

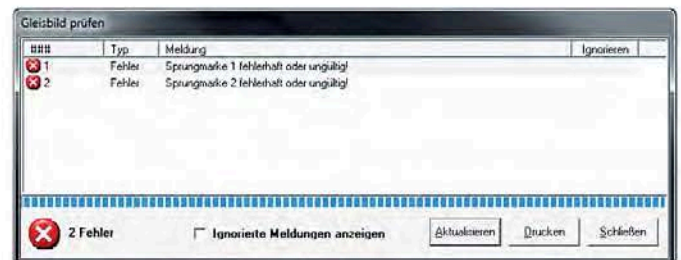
Mit dem Menüeintrag „Erfassung >> Rückmeldekontakte“ oder dem entsprechenden Symbol in der Symbolleiste öffnet sich das Fenster „Rückmeldekontakte“. Wurden schon Rückmeldekontakte eingetragen, werden sie im Gleisbild mit kleinen Ziffern (Nummer des Rückmeldekontaktes) gekennzeichnet.

Im Fenster Rückmeldekontakte wird als Erstes die Kontakt Nummer eingestellt, welche verwendet werden soll. Mit der Maus wird über das Gleisstück gefahren, das mit der Kontakt Nummer versehen werden soll, und mit der linken Maustaste die Kontakt Nummer zugewiesen. Es können beliebige Gleisstücke mit einem Klick mit einer Kontakt Nummer versehen werden. Um mehreren Elementen eines Rückmeldeabschnitts der gleichen Kontakt Nummer zuzuordnen, halten Sie die Maustaste gedrückt und bewegen Sie den Mauszeiger über die anderen zugehörigen Gleisstücke. Diese werden dann ebenfalls mit der Kontakt Nummer versehen.

Nach dem Zuweisen der Kontakt Nummer wird sie als kleine Zahl über dem Gleisstück angezeigt und das Gleisstück ändert die Farbe (Rot). Wurden versehentlich zu viele Gleisstücke mit Kontakt Nummern versehen, können diese mit einer anderen Kontakt Nummer überschrieben werden oder Sie klicken im Fenster „Rückmeldekontakte“ auf „löschen“. Die Kontakt Nummer wird nun auf 0 gesetzt und Sie können die falsch vergebenen Kontakt Nummern mit der „0“ überschreiben und auf diese Weise löschen. Wird im Gleisbild das Element „Doppeldiagonale“ verwendet, wird gefragt, für welches Gleis die Kontakt Nummer vergeben werden soll, z.B. „oben“ oder „unten“.

Neben der Kontakt Nummer kann im Fenster „Rückmeldekontakte“ noch eingestellt werden, ob es sich um einen Moment- oder Dauerkontakt handelt und welche Dauer der Kontakt haben soll. Eine genaue Beschreibung dieser Optionen ist im Handbuch von Win-Digipet zu finden.

Werden Zugnummernfelder mit einer Kontakt Nummer versehen, erweitert sich das Fenster „Rückmeldekontakte“ und es stehen weitere Optionen, wie „Name“, „Vorgabematrix



Mit der Funktion „Gleisbild prüfen“ können Fehler im Gleisbild gefunden werden.

zum Sperren bzw. Freigeben von bestimmten Lokomotivtypen“ zur Verfügung. Sind alle Kontakt Nummern eingetragen, kann das Fenster geschlossen werden.

FEHLER FINDEN

Sind alle benötigten Elemente im Gleisbild eingezeichnet, bietet Win-Digipet die Funktion „Gleisbild prüfen“, um fehlerhafte Eingaben zu finden. Über das Menü „Optionen >> Gleisbild prüfen“ wird die Funktion aufgerufen und es öffnet sich ein neues Fenster.

Die Prüfroutine findet unter anderem Gleisstücke, die keine durchgehende Anbindung haben, oder Fehler bei Sprungmarken und zeigt sie im Gleisbild an. Sollen gefundene Fehler nicht geändert werden, kann der jeweilige Fehler auf „Ignorieren“ gesetzt werden. Nachdem alle Fehler behoben wurden und wenn keine Änderungen mehr im Gleisbild vorgenommen werden sollen, kann es gespeichert und der Gleisbildeditor geschlossen werden.

Win-Digipet bietet weitere Funktionen, um das Gleisbild nach eigenen Wünschen zu gestalten. Im Handbuch von Win-Digipet sind alle Funktionen und Symbole ausführlich beschrieben. Zusätzlich bietet Win-Digipet seinen Nutzern, oder denen, die es werden wollen, ein Internetforum, in dem viele Tipps, Tricks und Hilfen zu finden sind. Seit kurzem werden zusätzlich auf YouTube Videoworkshops angeboten, die für Anfänger und auch Fortgeschrittene eine sehr gute Ergänzung zum Handbuch sind.

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



Manueller Betrieb mit PC-Steuerung Rocrail – Teil 3

ROCRAIL IN BETRIEB

Der dritte Teil der Rocrail-Reihe beschäftigt sich mit Fahrwegen und Zugfahrten. Es gilt in der Software die richtigen Einstellungen zu treffen um einen automatischen Betrieb durchzuführen und im manuellen Betrieb mit möglichst wenig Aufwand, durch die Software unterstützt, spielen zu können.

- | | | |
|--------|---|---|
| Teil 1 | • | Gleisplan anlegen • Fahrstraßen und Funktionen |
| Teil 2 | • | Fahrwege einrichten • Blöcke und Rotausleuchtung konfigurieren |
| Teil 3 | • | Fahrweg anfordern/auflösen • Fahrweg per „Drag und Drop“ |

Zu Beginn jeder Sitzung mit Rocrail, je nach Hardware auch nach jedem Wiedereinschalten des Fahrstroms, sollte folgendermaßen vorgegangen werden, um alles in einen definierten Zustand zu versetzen: Zunächst schalten wir die Gleisspannung ein. Danach nutzen wir in der Menüleiste die Funktion: Steuerung – Weichen/Signale/Zähler initialisieren. So wird eine Übereinstimmung hergestellt zwischen dem, was Rocrail „denkt“ und dem tatsächlichen Zustand der Anlage. Unterschiede können nicht nur von einmalig direkt über die Zentrale oder von Hand gestellten Weichen herrühren; auch manche Kombination von Zentrale und Weichendecodern können hier ziemlich eigensinnig sein. Solange man für die Weichen keine

TIPP

Manche Menüpunkte sind im Automatik-Modus gesperrt; andere nur im Automatik-Modus ausführbar. Einige kurze Test bringen Klarheit, welche Funktion wann zur Verfügung steht.

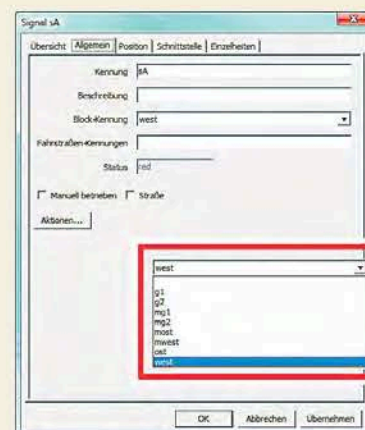
echten Rückmelder hat bzw. der tatsächliche Zustand des Weichen- oder Signal-Dekoders belegt ist, ist es in jedem Fall sicherer, so vorzugehen. Vorsicht: Solange die Initialisierung läuft, sollte man keinen Zug bewegen, falls doch, bricht Rocrail die Initialisierung sofort ab und bleibt unvollständig, was aber im Serverfenster gemeldet wird. Rocrail stellt bei diesem Procedere alle Weichen um, wenn in diesem Moment ein Zug die Weiche passiert kommt es zu einer Entgleisung.

Im nächsten Schritt schalten wir Rocrail in den Automatik-Modus („Automatik“-Menü oder die entsprechende Schaltfläche). Nur in dieser Betriebsart stellt Rocrail die Fahrweg-Prüfung und alle anderen jetzt gewünschten Funktionen auch im manuellen Betrieb zur Verfügung. Keine Sorge, im Automatik-Modus gibt es keine Einschränkungen für das manuelle Bewegen der Züge. Automatik-Modus bedeutet nicht, dass Rocrail die Züge fährt. Es bedeutet lediglich, dass Rocrail alle seine Funktionen aktivieren soll. „Überwachungs-Modus“ wür-

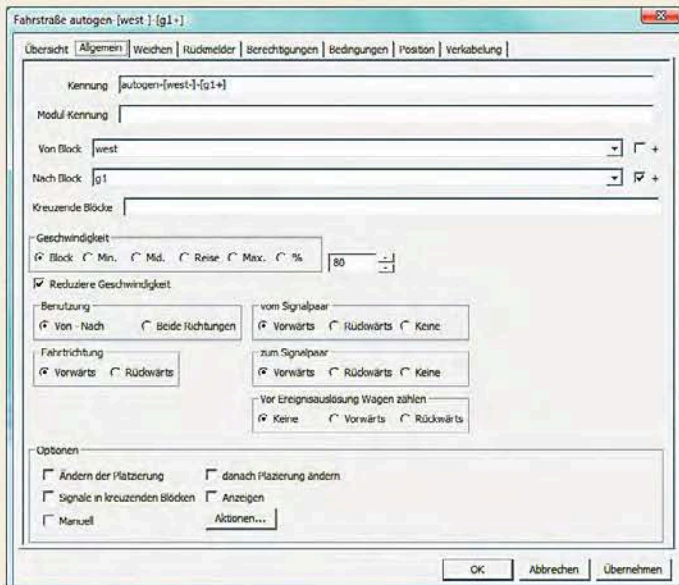
de für diese Funktion in den meisten Fällen besser passen.

Der nächste Punkt auf der Checkliste fordert es, die aktuelle Blockbelegung zu prüfen und bei Bedarf zu korrigieren. Dazu klicken wir mit der rechten Maustaste auf den jeweiligen Streckenblock und nutzen die Funktionen „Lokbelegung setzen“, Lokbelegung zurücknehmen“ und gegebenenfalls auf „Zurücksetzen; außer Blockbelegung“. Dazu muss natürlich jeder Zug einen eigenen Eintrag in der Lokomotiv-Tabelle von Rocrail haben; das sollte kein Problem sein, schließlich hat ja jede Lok ihre eindeutige Decoderadresse...

Nur wenn dieser Schritt durchgeführt wurde weiß Rocrail, wo sich welcher Zug befindet, und kann unsere gewünschten Fahrstraßen richtig interpretieren und korrekt entscheiden. Anmerkung: Rocrail speichert permanent und nicht nur beim Beenden des Programms die aktuelle Blockbelegung. Sie steht nach Neustart von Rocrail wieder zur Verfügung. Solange man in der Zwischenzeit nichts an der Anlage verändert hat.



Konfiguration der Rotausleuchtung bei belegtem Gleis am Beispiel des Gleisplan-Symbols für das Einfahrtsignal A. Die Rotausleuchtung wird von der Belegung des Blocks „west“ gesteuert. Im rot umrandeten Einschub ist zu sehen, dass stattdessen auch der Zustand des Melders „mwest“ wählbar gewesen wäre. Das Feld „Fahrstraßen-Kennungen“ dient zur Steuerung der Gelbausleuchtung und muss hier im Beispiel noch von Hand nachgetragen werden. Hier rein gehören unsere 4 Fahrstraßen, durch Komma separiert, die in diesem Block „west“ enden oder von diesem Block kommen: „autogen-[g2-]-[west-],autogen-[g1+]-[west-],autogen-[west-]-[g1+],autogen-[west-]-[g2-]“ (ohne Anführungszeichen eingeben). Einträge können oft von benachbarten Gleis-Elementen kopiert werden, intensiv Strg + A, Strg + C, Strg + V nutzen.

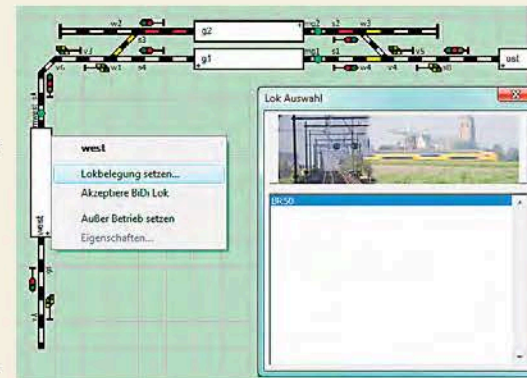


tige Zugfahrten auf dem oberen Gleis von B nach A möglich. Denn Rocrail gibt Fahrstraßen die über die verriegelte Weiche w2 führen auch dann nicht frei, wenn diese Weiche dazu nicht umgestellt werden muss. Insofern sollte man anstelle von „Weichen-Verriegelung“ besser von „Weichen-Sperrung“ reden. Die Sicherheit, dass kein Gleiswechsel aus B kommend und damit eine Flankenfahrt zugelassen wird ist trotzdem gegeben, da hierzu auch die gesperrte Weiche w1 umgestellt und befahren werden müsste.

In der Fahrstraße die von A nach B auf dem unteren Gleis führt, sollte w2 nicht verriegelt werden. Nur so sind gleichzei-

Die Angaben „Von/Zu Signalpaar“ teilen Rocrail mit, welche der Signale in Start- und Ziel-Block zu stellen sind. Tipp für die Fehlersuche: für das richtige Funktionieren der Fahrstraße selbst ist dies bedeutungslos. Achtung: „Vorwärts“ bezieht sich auf die Einstellungen im „Signale“-Tab des Blocks (dort von uns nach eigenem Ermessen in der vorletzten Folge festgelegt). Im Unterschied dazu ist im Feld „Fahrtrichtung“ festzulegen, wie der Zug im Sinne der von uns festgelegten Vorwärtsrichtung bewegt wird. Hier entnimmt Rocrail die Info, auf welche Fahrtrichtung der Lokdecoder zu stellen ist (nicht nur bei Zügen die Rocrail fährt, denn Rocrail muss auch im manuellen Betrieb wissen, in welche Richtung nach Fahrstraßen zu suchen ist). Hinweis: Die Häkchen nach den Feldern „Von Block“ und „Nach Block“ werden von Rocrail bei Anlegen der Fahrstraße korrekt gesetzt, sind aber nur bei „Blockseiten-Fahrstraßen“ relevant, diese Betriebsart nutzen wir nicht. Sie definieren, welche Seite des Blocks befahren wird.

Dieses Menü erscheint bei nicht belegtem Block nach Klick mit der rechten Maustaste auf den Block „west“. Um den Block mit einer Lok zu belegen ist der Menüpunkt „Lokbelegung setzen“ auszuwählen. Wichtig: Im Gegensatz zu den sonstigen Geflogenheiten in Rocrail ist im jetzt erscheinenden Lok-Auswahl-Fenster ein Doppelklick auf die Lok notwendig – im Beispiel steht nur eine zur Auswahl.



Jetzt rufen wir in der Menüleiste die Funktion „Automatik – Zurücksetzen; außer Blockbelegung“ auf. Der Grund dazu ist einfach: Rocrail merkt sich (fast) alles aus der letzten Sitzung. Dazu gehören auch noch verriegelte und noch nicht wieder freigegebene Weichen und komplette Fahrstraßen. Tipp: Mit diesem Kommando greifen wir später auch ein, wenn wir uns „vertan“ haben oder aus sonst irgendeinem Grund alles wieder in einen definierten Zustand bringen wollen. Diese Funktion steht nur im Automatik-Modus zur Verfügung. Mit folgenden einfachen Bedienungshandlungen nutzen wir die neu hinzugekommenen Möglichkeiten erstmals.

FAHRWEG ANFORDERN

Wichtig: Es muss vorher die Fahrtrichtung für den Testzug korrekt an den Lokbedien-Elementen von Rocrail eingestellt sein. So teilt man Rocrail mit, in welche Richtung die Fahrt gehen soll. Ist die Fahrtrichtung falsch gesetzt, sucht Rocrail in die falsche Richtung nach Fahrstraßen.

Wir klicken mit der rechten Maus auf den Start-Block und wählen dort „Ziel setzen“. Aus der Liste, die sich jetzt öffnet, wählen wir den Ziel-Block aus. Dies muss nicht notwendigerweise ein direkt benachbarter Block sein. Diese Prozedur setzt aber voraus, dass der Start-Block auch wirklich von einem Zug belegt wurde.

Danach wählen wir im selben Menü die Funktion „Halbautomatik“. Ist alles korrekt konfiguriert, ändert sich die Modusanzeige der Lok von „idle“ (Nichtstun) auf „>auto“ bzw. „>wait“ falls die Fahrstraße noch nicht freigegeben werden kann. Das Zeichen „>“ bedeutet „Halbautomatik“. In diesem Modus steuert der Bediener manuell den Zug, Rocrail überwacht die gesamten Gleisanlagen und steuert den Rest. Fahrstraßen sind in Rocrail meist Fahrwege von einem Start-Block zu einem unmittelbar benachbarten Ziel-Block. Wir können als Ziel aber auch einen weiter entfernten Block angeben; Rocrail wird dann versuchen, dieses Ziel mit mehreren hintereinander liegenden Fahrstraßen selbstständig zu errei-

chen. Die im Folgenden beschriebenen Punkte „Zugfahrt durchführen“ und „Fahrstraße auflösen“, sind dann entsprechend mehrfach anzuwenden.

ZUGFAHRT DURCHFÜHREN

Um zu erkennen, ob eine Fahrstraße gestellt und verriegelt ist und wir somit eine Fahrerlaubnis haben, gibt es mehrere Möglichkeiten. Zunächst mal, ganz banal, die Stellung des Ausfahrtsignals des Startblocks, vor dem unsere Lok steht – sofern wir eine reale Anlage und auch ein reales Signal haben. Für Rocrail ist dies nicht von Bedeutung. Zusätzlich sieht man den Zustand auch an dem Signal-Symbol im Rocrail-Gleisbild auf dem Monitor.

Dort sehen wir auch die gelbe Fahrweg-Ausleuchtung. Ebenfalls im Lok-Bedienfeld von Rocrail in der Modus-Spalte ist zu sehen, ob die Fahrerlaubnis vorliegt. Sobald wir die Fahrerlaubnis haben, fahren wir mit unserem Zug los. Auf unserer virtuellen Anlage müssen wir nichts tun, da dort keine Züge existiert, die wir bewe-



Dieses Menü erscheint bei einem belegten Block „g1“ nach Klick mit der rechten Maustaste auf den Block. Der Befehl „Zurücksetzen; außer Blockbelegung“ bezieht sich auf die Fahrstraße oder die dortige Lok. Aus dem Automatik-Menü von Rocrail aus aufgerufen, gilt das Kommando global für die ganze Anlage.



So sieht das Gleisbild aus, nachdem die Lok „BR50“ im Block „west“ platziert und ihre Fahrtrichtung korrekt gewählt wurde:

- mit der rechten Maustaste wurde auf den Block geklickt und dann mittels „Ziel setzen“ der Block „g2“ ausgewählt
- erneut wurde mit der rechten Maustaste auf den Block geklickt und „Halbautomatik“ ausgewählt
- Die beiden letzten Befehle zusammen fordern in Rocrail den Fahrweg von „west“ nach Gleis 2 an.

Was wir sehen: Rechts im Rocrail-Gleisplan:

- den in rosa hinterlegten, und so als belegt gekennzeichneten Start-Block „west“
- die Rotausleuchtung diverser Gleisstücke, um deren Besetzt-Zustand anzuzeigen
- den gelb ausgeleuchteten Fahrweg von „west“ nach Gleis 2.
- der Block „g2“ ist gelb ausgeleuchtet und damit als Ziel-Block für den Zug „BR50“ reserviert.
- die korrekt gestellten Weichen w1 und w2
- die korrekt gestellten Einfahrtsignal „sA“ (Hp2) und das dazu gehörende Vorsignal „vA“ (Vr2)

Am Hp2-Begriff des Einfahrtsignals erkennen wir, dass wir Fahrerlaubnis haben, hier im Rocrail-Gleisbild und falls vorhanden am realen Signal auf der Anlage.

Links in den Statusfeldern im Lok-Bedienfeld in der Zeile für den Zug mit der Kennung „BR50“ sehen wir:

- im Feld „Modus“ ist ein Zeichen „>“ vorangestellt. Dies bedeutet, diese Lok wird nicht von Rocrail bewegt und muss vom Bediener von Hand gefahren werden (=Halbautomatik)
 - im Feld „Modus“ ist der Wert „Auto“ eingetragen, dies ist im Sinne von „aktiviert/Freigabe“ zu sehen. Das heißt, die Lok hat Fahrerlaubnis, um den Start-Block zu verlassen.
 - Start- und Zielblock und die aktuelle Geschwindigkeit (=0, Fahrtrichtung nach rechts=vorwärts)
- Auf einer realen Anlage würden wir jetzt den Zug in den Ziel-Block fahren, hier in diesem (virtuellen) Beispiel gibt es für uns nichts zu tun, da es keine Züge gibt. Der nächste Schritt ist es, Rocrail mitzuteilen, dass der Zug den Ziel-Block erreicht hat.

gen könnten. Bei einer realen Anlage nutzen wir die uns sonst auch zur Verfügung stehenden Fahrregler oder wir fahren den Zug direkt mit den Bedienelementen in Rocrail oder einem mit Rocrail verbundenen Gerät, wie einem Smartphone.

Sollten wir noch keine Fahrerlaubnis haben, zum Beispiel weil eine andere Fahrstraße dies ausschließt, wird Ro-

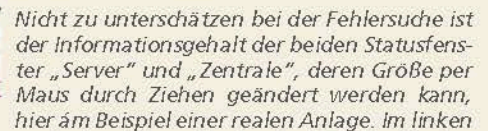
crail in Abständen von einigen Sekunden immer wieder prüfen, ob jetzt die Bedingungen erfüllt sind und wir freie Fahrt erhalten. Man erkennt dies an dem „idle“-Eintrag, der immer wieder kurz zwischen „auto“ und „wait“ wechselt. Die Bedingungen für eine Fahrstraßen-Freigabe sind: Ziel-Block nicht belegt und keine Weichen durch einen anderen Zug belegt (weitere Bedingungen können in den Fahrstraßen-Einstellungen gesetzt werden). Tatsächlich ist die Weiche durch eine Fahrstraße belegt und diese durch eine weitere Zugfahrt veranlasst. Dieser Zug ist das einzige Objekt, welches diese Fahrstraße wieder auflösen kann, dies erfordert das Sicherheitskonzept von Rocrail.

FAHRWEG AUFLÖSEN

Da wir keine echten Gleisbesetzmelder einsetzen, müssen wir Rocrail mitteilen, wann der Fahrweg wieder entriegelt und aufgelöst werden kann. Sobald wir also die Fahrstraße grenzzeichenfrei geräumt haben, klicken wir mit der Maustaste auf den (virtuellen) Gleisbesetzmelder im Zielblock des Rocrail-Gleisbilds. Das Ausfahrtsignal des Start-Blocks und dessen Vorsignal werden zurückgenommen. Die gelbe Ausleuchtung des Fahrwegs verschwindet ebenfalls. Der Start-Block wird wieder als frei angezeigt, der Ziel-Block ist jetzt mit dem Zug belegt. Diese Dinge sehen wir wieder im Rocrail-Gleisbild

TIPP

Mehrere Blöcke dürfen sich nicht die Melder teilen, sonst gibt es „Geisterzüge“ („Ghost“) und andere Probleme.



Kennung	#	Block	V	Modus	Ziel
8520	161	g2	01	345	g2

Links im Lok-Bedienfeld wechselt der Status von „auto“ nach „idle“. Für diese Lok ist jetzt kein Fahrweg mehr angefordert oder aktiviert.

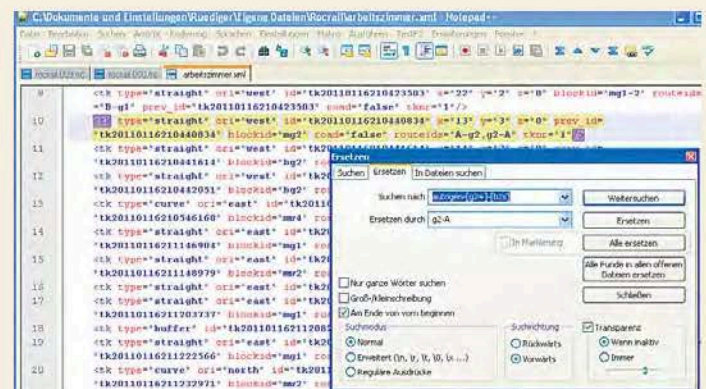
```

Requesting Switch at 7 to Closed(1) (output On)
sw addr=6 port=1 value=1
Set speed of loco in slot 9 to 0
Set speed of loco in slot 9 to 56
Sensor report: contact 16 is Lo
Sensor report: contact 10 is Lo
Sensor report: contact 12 is Hi
Sensor report: contact 14 is Hi
Set speed of loco in slot 9 to 56
Sensor report: contact 12 is Lo
Sensor report: contact 14 is Lo
Sensor report: contact 13 is Hi
Set speed of loco in slot 9 to 0

```

Einige Meldungen des (Loconet-)Zentrale-Fensters. Gezeigt wird ein Ausschnitt aus einer Zugfahrt der Lok in Slot 9 (Loconet-Lok-Liste, bei mir ein VT104) Zunächst wird die Weiche mit Adresse 6 erfolgreich auf „gerade“ gestellt (request=Anforderung, „Closed“, port=1) Die Lok startet mit Geschwindigkeit Null, geht anschließend auf Geschwindigkeit 56 km/h (im linken Server-Fenster hatte Rocrail 52,8 km/h als tatsächliche Geschwindigkeit gemessen). Die Zeilen „Sensor Report“ sind die Meldungen der Gleisbesetztmeider (bei mir meist real existierende), Hi=belegt. Nach Erreichen des Zielblocks (contact 13) hält die Lok an. Dargestellt wird ein Zug, den Rocrail fährt. Im Halbautomatik-Betrieb sieht es genauso aus.

In der Gleisplan-Datei sind auch die meisten Einstellungen gespeichert. Manche Änderungen sind dort komfortabler durchzuführen als in den Menü-Dialogen. Sie ist im leicht nachvollziehbaren XML-Format gehalten. In diesem Beispiel hatte ich zuvor der Fahrstraße „autogen-[g2+] ...“ den etwas einprägsameren und besser lesbaren Namen „g2-A“ gegeben (von Gleis 2 Ausfahrt nach A). Anstatt alle Gleisbelegt-Ausleuchtungen-Einträge manuell im Rocrail-Editor zu ändern, geht dies schneller in der Plan-Datei mit dem kostenlosen XML-Editor „Notepad++“, Stichwort „Suchen und Ersetzen“ (vorher Sicherheitskopie der Datei nicht vergessen). Hier ist der Eintrag eines gewöhnlichen Gleisstücks („tk2011...“) markiert, die Gelbausleuchtung für dieses Gleisstück ist bei „routeids“ definiert; es sind die beiden Fahrstraßen „A-g2“ und „g2-A“ eingetragen. Tipp: Für solche manuellen Änderungen muss Rocrview geschlossen sein, weil beim Schließen dessen die XML-Datei überschrieben wird.



auf unserem Monitor. Die Verriegelung der Weichen wird aufgelöst, in der bis jetzt vorgenommenen Konfiguration von Rocrail verbleiben die Weichen in dieser Stellung. Der Weg ist frei für weitere Fahrstraßen.

Falls wir keinen Fahrweg mit „Ziel setzen“ vorgeben, sucht uns Rocrail einen passenden, nach Ausführen des Kommandos „Halbautomatik“, aus. Passende Fahrstraßen beginnen im aktuellen Block in dem sich der Zug befindet und führen mit der bei der Lok eingestellten Fahrtrichtung in einen Ziel-Block.

den wir nicht speziell für diesen Zug gesperrt haben. Teilen wir Rocrail das Erreichen des Ziel-Blocks mit, sucht Rocrail die nächste Fahrauftrag den es abarbeiten kann. Dies geschieht solange, bis per Doppelklick auf den aktuellen Start- oder Ziel-Block die automatische Fahrstraßensuche beendet wird. Alternativ können wir im Menü des Blocks den Befehl „Zug anhalten“ wählen.

Um den Halbautomatik-Modus zu beenden wählen wir „Zug anhalten“ im Block-Menü.

Haben wir (oder Rocrail) die „falsche“ Fahrstraße ausgewählt oder möchten wir sonst aus irgendeinem Grund die Fahrstraße vorzeitig auflösen, nutzen wir dazu den Befehl Zurücksetzen; außer Blockbelegung“ des Blocks.

Rocrail gibt dem Bediener auch die Möglichkeit, mit gedrückter linker Maustaste die Maus vom Start- in den Ziel-Block zu verschieben, um Rocrail einen Fahrstraßen-Wunsch mitzuteilen. Rocrail bietet diese Möglichkeit (bis jetzt) nur für Züge die von der Software gefahren werden, nicht jedoch für ma-



nuell gefahrene Züge. Hier könnten wir uns aber mit einem Trick behelfen. Wir nutzen als Lok-Decoder-Adressen solche, die nicht an auf der (realen) Anlage stehenden Loks vergeben sind. Dieser ordnen wir Namen zu wie „Güterzug“, „Zugi“ oder nach eigenen Wünschen (ein Beispiel war der letzte Screenshot in der ersten Folge).

Die Vorgabe der Fahrstraße löst gleichzeitig den „Lok starten“-Befehl aus, der Zug (mit der nicht existierenden Lok-Adresse) fährt sofort los und wir sparen auch diesen Mausklick. Die weitere Vorgehensweise wäre identisch zu der bereits geschilderten. Rocrail versucht, diese nicht existierende Lok zu fahren, wir fahren unseren (realen) Zug ganz normal selbst. Nachteil ist, dass so in der Digital-Zentrale unnötigerweise Lok-Adressen belegt werden; manche Zentralen stoßen dabei schnell an ihr Limit. Wer mit unserem virtuellen Anlagen-Beispiel testen möchte, wie sich dies anfühlt, braucht dazu nicht extra eine virtuelle Lok anzulegen und bedient wie erläutert.

MIT 2 MELDERN IM ZIEL-BLOCK ARBEITEN

Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass bereits bei Betätigen des ersten Melders die Signale im Start-Block zurückgenommen werden, was deutlich vorbildgerechter aussieht. Rocrail markiert den Zielblock jetzt in Blau um anzuzeigen, dass der Zug den Ziel-Block erreicht hat, aber noch nicht vollständig eingefahren ist und die Fahrstraße noch nicht geräumt hat. Beim Betätigen des zweiten Melders wird die Fahrstraße aufgelöst und der Zug in den Ziel-Block verschoben.

Dies hat auch den Vorteil dass teils dichtere Zugfolgen möglich sind, weil der Zug Rocrail-spezifisch früher die nächste Fahrstraße anfordern kann. Tipp: Zu dieser Thematik gibt es auch noch die Einstell-Möglichkeit „zweiten Ziel-Block reservieren“ global in den Rocrail Server-Einstellungen (Automatik“-Tab) und für jeden Zug getrennt in dessen Lok-Eigenschaften („Einzelheiten“-Tab).

Um dies umzusetzen, brauchen wir pro Block zwei Rückmelder-Symbole. Den ersten Rückmelder ordnen wir dem Block mit dem Ereignis „enter“ zu,

den zweiten mit dem Ereignis „in“. Bitte beachten Sie, dass diese Ereignisse und später die Betätigung der Melder jetzt eine fahrtrichtungsabhängige Zuordnung und Betätigungs-Reihenfolge hat. In den Block-Eigenschaften gibt es hierzu wie bereits geschildert die „all“ und die „all-reverse“-Fahrstraßen.

NOCH NICHT AM ENDE

Mit dieser Artikel-Serie, nicht jedoch mit Rocrail kommen wir so langsam zum Ende. Geschildert wurde lediglich eine kleine Auswahl der Möglichkeiten, die Rocrail bietet, um auch beim manuellen Fahren der Züge die Bediener zu unterstützen. Teile der Anlage nach und nach mit echten Gleisbesetzmeldern auszurüsten würde den Betrieb weiter vereinfachen sowie mehr Fahrspaß und mehr Betriebssicherheit bringen. Sind Besetzmelder auf der Anlage installiert,

stelle man sich vor, ein Bediener steuert seinen Zug, Rocrail den Gegenzug (eingleisige Strecke), den vorausfahrenden oder den dahinter fahrenden Zug. Damit Rocrail den Zug fährt, ist den Befehl „Lok starten“ zu benutzen anstelle von „Halbautomatik“. Mehr Fahrspaß dank Automatik und trotzdem bleibt der Genuss des manuellen Fahrens erhalten. Wer weiß, der eine oder andere hat so vielleicht wie ich selbst viel Spaß dabei und stellt ebenfalls fest, dass Automatik-Betrieb alles andere als langweilig sein kann.

Zum Automatik-Betrieb und zum doch recht komplexen Thema „Platzierung und Dimensionierung von Gleisbesetzmelde-Abschnitten“ werde ich im einen oder anderen Artikel sicher noch Hilfestellung geben. Bis dahin finden sich in der Miba Extra Digital 2011 auf den Seiten 45 und 46 erste Hinweise zu diesem Thema.

Rüdiger Heilig

TIPP

Eine andere Philosophie, in Rocrail mit Fahrtrichtungen umzugehen wird im folgenden beschrieben. Hierbei wird nicht mit Begriffen wie „links“ oder „rechts“, „vorwärts“ oder „rückwärts“ in Bezug auf die Anlage gearbeitet. Stattdessen wird festgelegt, welches Ende eines Zugs während der Fahrt „vorne“ ist und damit welche Fahrtrichtung er normalerweise hat. Dies bezeichnen wir als „logisch vorwärts“.

Dieser Weg hat seine Vorteile unter anderem bei Kehrschleifen, wo das vorausfahrende Zugende beim Durchfahren gleich bleibt. Nachteil: Bei Zügen mit Steuerwagen oder Pendelzügen, die ihre Fahrtrichtung wechseln, und bei symmetrisch aussehenden Zügen wie Triebwagen ist nicht immer sofort klar, „wo es lang geht“ vor allem wenn man einen Zug selbst fahren möchte. In diesen Fällen muss immer die Anzeigen von Rocrail befragt werden. Welche der hier und in Teil 2 vorgestellten Methoden man bevorzugt, ist zum Teil Geschmackssache, hängt aber auch von betrieblichen Gegebenheiten ab. Eine universelle und ideale Lösung für alle Gleispläne und alle Zugarten kann es nicht geben.

Um Blockseiten-Fahrstraßen zu aktivieren oder einen bestehenden Gleisplan von Standard- nach Blockseiten-Fahrstraßen zu migrieren, muss bei Rocrail nur an sehr wenigen Stellen eingegriffen werden. Zuerst in den Rocrail-Eigenschaften im Automatik-Tab den Haken „Blockseite bei Fahrstraßen verwenden“ setzen. Im „Allgemein“-tab der Fahrstraßen sind unabhängig von der tatsächlichen Fahrtrichtung immer die Einstellungen „Benutzung: von-nach“ und „Fahrtrichtung: Vorwärts“ zu wählen. Die Einstellungen „von Block“ und „nach Block“ einschließlich der Häkchen, ob die Plus- oder Minus-Seite des Blocks mit der Fahrstraße verbunden ist, müssen richtig gesetzt sein, normalerweise hat Rocrail diese Einstellungen schon bei Ausführen des „Analysieren“-Kommandos aktiviert (erste Folge des Artikels).

Die Zuordnung der Fahrtrichtungen bei den Belegtmeldern ändert sich (Blockeigenschaften, Fahrstraßen-Tab): Die „all-reverse“-Fahrstraßen sind jetzt immer für die Einfahrt in die Minus-Seite des Ziel-Blocks zuständig. Die „all“-Fahrstraßen gelten für die Einfahrt in die Plus-Seite. Mehr ist nicht zu ändern. Der Aufwand zur Migration ist mit diesen Hinweisen relativ gering.

Mit Fahrtrichtungen geht Rocrail jetzt anders um. Im Lokbedienfeld ist jetzt „(logisch) vorwärts“ immer „Richtungspfeil nach rechts“. Für jeden Zug ist einmalig oder bei Fahrtrichtungswechsel die „logisch vorwärts“ Richtung festzulegen. Hierzu werden im Menü des Start-Blocks die Kommandos „Einfahrtseite des Blocks tauschen“ (Fahrtrichtung in Bezug auf die Plus-Seite des Start-Blocks festlegen) und „Ändern der Platzierung“ (Orientierung des Zuges in Bezug auf die gewünschte Fahrtrichtung) genutzt. Dabei wird von Rocrail auch der Platzierungs-Haken in den Lok-Eigenschaften passend „verstellt“. Was gerade konfiguriert ist, kann in der Lokstatus-Zeile von Rocrail gesehen werden.

Weitere Details zu diesem Thema finden sich auch im Rocrail-Wiki. Tipp: Fährt der Zug nicht los ist eher die „Einfahrtseite“ (oder die Angaben im „Allgemein“-Tab der Fahrstraße) falsch, fährt der Zug in die falsche Richtung, ist es eher die Platzierung (Startblock-Menü oder Lok-Eigenschaften). Probieren geht über Studieren ...



Fotos: Rainer Ippen

Selbstbau eines Führerstandssimulators, Sifa – Teil 2

FAHREN WIE BEIM VORBILD

Wer sich einen eigenen Führerstandssimulator baut, um damit seine Modellbahnanlage zu steuern, sollte auch eine Sicherheitsfahrschaltung (Sifa) einbauen. Sie fordert vom Triebfahrzeugführer in bestimmten Intervallen die Betätigung eines Knopfes. Bleibt dies aus, wird eine Zwangsbremmung eingeleitet. Thomas Wollschläger zeigt, wie die Sifa seines Simulators aufgebaut ist.

Teil 1	•	Selbstbau eines Führerstandssimulators • Einführung • Konzept • Herangehensweise
Teil 2	•	Wie die Sifa arbeitet • Schaltung • Sifa wenn der Zug steht • Tipps und Tricks
Teil 3	•	Anbindung ans Digitalsystem über Lokmaus • Schaltung • Verdrahtung

Was passiert eigentlich mit Ihrer Modellbahn, wenn Sie diese im laufenden Betrieb mal alleine lassen? – Machen wir dazu ein Gedankenexperiment: Sie fahren unbeschwert über die Anlage. Plötzlich klingelt es an der Tür. Sie springen auf und gehen zur Tür. Und Ihre Modellbahn? Ja, die fährt unbeschwert und ohne Lokführer weiter. Glücklicherweise haben Sie

zugbeeinflussende Sicherungstechnik installiert, die den Zug am nächsten Halt-zeigenden Signal anhält und so ein Unglück verhindert.

Im Original gibt es für genau diesen Umstand ein System, welches die Dienstauglichkeit des Lokführers ständig überwacht. Genannt wird es Sicherheitsfahrschaltung, oder, weil der Eisenbahner ja immer und überall

geneigt ist alles abzukürzen, auch kurz „Sifa“. Stößt dem Lokführer während der Fahrt etwas zu, so dass der Zug führerlos ist, schaltet die Sifa selbstständig die Fahrmotoren der Lokomotive aus und bremst den Zug bis zum Stillstand ab. – Sollten Sie die DiMo 1/2013, Seite 42 – 44 zur Hand haben, finden Sie die Vorstellung meines Fahrsimulators für die Modellbahn. Wie dort angedeutet,

folgt in diesem Beitrag die Beschreibung, wie meine Sifa aufgebaut ist.

WIE DIE SIFA ARBEITET

Bevor wir den LötKolben „anwerfen“ können, müssen wir uns zunächst damit beschäftigen, wie die Sifa funktioniert. Denn es ist ja schließlich genau das, was die Elektronik nachbilden soll. Die unter anderem zu diesem System gehörenden Komponenten sind mehrere Taster (der Haupttaster sollte ein Fußtaster sein), ein Leuchtmelder, eine Hupe sowie ein Schalter zum Ein- und Ausschalten der Sifa. Ihr Funktionsprinzip ist dabei denkbar einfach. Während der Fahrt hat der Lokführer grundsätzlich mindestens einen Taster zu drücken. Am einfachsten geht das natürlich, indem er den Fußtaster bedient. Nach einer Zeit von ca. 30 Sekunden leuchtet nun der Sifa-Leuchtmelder (LM) und fordert den Lokführer zum kurzzeitigen Loslassen der Taste auf.

Dies ist notwendig, da er ja sonst einen schweren Gegenstand auf den Fußtaster stellen könnte und das System wäre somit umgangen. Reagiert er bei dieser Aufforderung nicht, ertönt nach weiteren 2 Sekunden als zusätzlicher Hinweis noch die Hupe. Kommt der Lokführer der Anforderung auch dann nicht nach, erfolgt nach weiteren 2 Sekunden schließlich die Zwangsbremmung. Jene Zwangsbremmung erfolgt auch, wenn während der Fahrt keiner der Taster für einen Zeitraum von mehr als 4 Sekunden gedrückt wird.

SCHALTUNG

Das Schaltbild zeigt den „Fahrplan“ für den Aufbau der Sifa. Fangen wir bei dem Sifa-Hauptschalter an. Dieser dient zum Ein- und Ausschalten der Sifa und sollte gut erreichbar in der Nähe des Handreglers platziert werden. Er wird später oft gebraucht werden. Um im ausgeschalteten Zustand

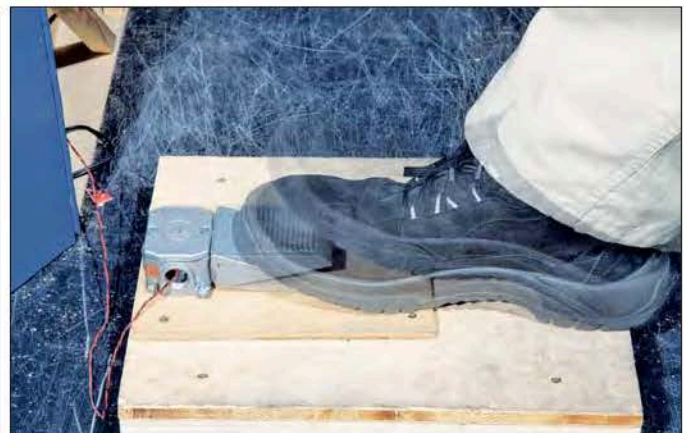
der Sifa keinen offenen Pegel an den Eingängen des 4001 zu erzeugen, denn in der Digitaltechnik ist dies nicht zulässig, dient Widerstand R6. Die gleiche Aufgabe hat im Übrigen auch R2. Werden alle Sifa-Taster losgelassen, so fließt Negativpotential über R5 an T2, und schaltet diesen durch. Über D2 und R7 in der Funktion als Ladestrombegrenzung für den großen Elko C3, wird dieser positiv aufgeladen. Wird nun einer der Sifa-Taster gedrückt, so kommt T2 über D1 an Pluspotential und sperrt den Ladestrom für C3. Dieser beginnt sich daraufhin über P1 zu entladen. Die Dauer dieser Entladezeit gibt somit die zeitliche Vorgabe für die 30 Sekunden zwischen den Anforderungen und lässt sich folglich über P1 einstellen. Solange C3 über genügend positive Ladung verfügt, bleibt T1 leitend und bringt das Relais zum Anziehen. Sind die 30 Sekunden abgelaufen, fällt das Relais 1 ab, und schaltet den Sifa-Leuchtmelder ein. Nun fehlt uns



Seitlich unterhalb des Führerstandes befindet sich das zentrale Schaltpanel. Hier befindet sich auch der Hauptschalter der Sifa. Da die Elektronik nicht erkennt, ob sich das gesteuerte Fahrzeug bewegt, muss bei Bahnhofsaufenthalten die Sifa ausgeschaltet werden.

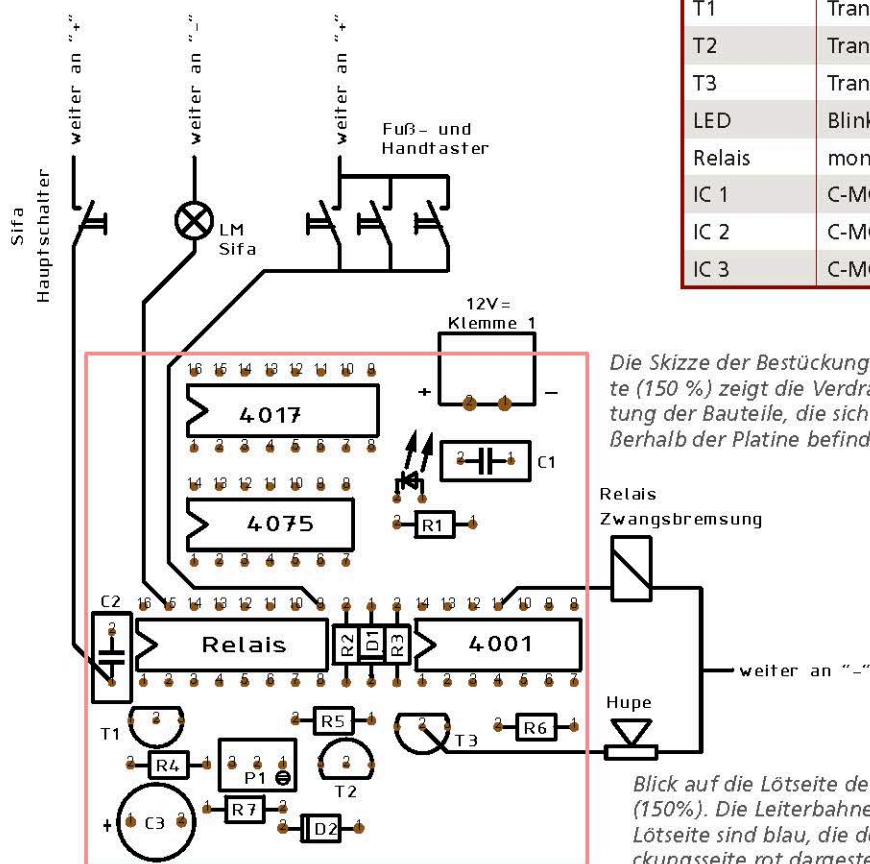


Im „Armaturenbrett“ des Fahrsimulators gibt es neben der Geschwindigkeitsanzeige auch verschiedene Kontrollleuchten. Der Pfeil zeigt auf die Sifa-Leuchte.



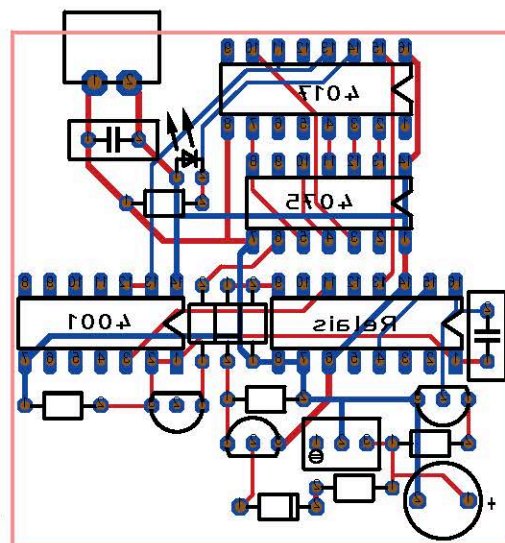
Die Sifa wird wegen ihrer Knopfbedienung umgangssprachlich auch „Totmannknopf“ genannt. Während des Fahrens muss wahlweise der als Druckknopf ausgeführte Knopf des „Gashebels“ oder der Fußschalter niedergehalten und kurzzeitig gelöst werden.

noch der Timer, für die 2 Sekunden bis zum Einsetzen der Hupe sowie den weiteren 2 Sekunden bis zum Eintreten der Zwangsbremmung. Diesen Teil übernehmen die C-MOS-Schaltkreise 4017 und 4075. Der Schaltkreis 4017 ist ein Dezimalzähler, der mit jedem Blinkimpuls der LED einen Ausgang weiterzählt. Dies geschieht jedoch nur dann, wenn der Reset-Eingang (Pin 15) Massepotential aufweist. Andernfalls wird der Zähler im Zählerstand null festgehalten. Beginnt der Zählvorgang, wird ab dem Zählerstand 5 über das Oder-Gatter 4075 T3 leitend und



Die Skizze der Bestückungsseite (150 %) zeigt die Verdrahtung der Bauteile, die sich außerhalb der Platine befinden.

Blick auf die Lötseite der Platine (150 %). Die Leiterbahnen der Lötseite sind blau, die der Bestückungsseite rot dargestellt.


STÜCKLISTE

Conrad Electronic

Bauteil		Wert	Art.-Nr.
R1	1/4 W	5,6 kΩ 1/4 W	
R2	1/4 W	5,6 kΩ 1/4 W	
R3	1/4 W	2,2 kΩ 1/4 W	
R4	1/4 W	2,2 kΩ 1/4 W	
R5	1/4 W	5,6 kΩ 1/4 W	
R6	1/4 W	5,6 kΩ 1/4 W	
R7	Widerstand	180 Ω 1/4 W	
D1	Diode	1N4001	162213
D2	Diode	1N4148	162280
C1	Tantalkondensator	100 µF	481793
C2	Polyester Kondensator	220 nF	455415
C3	Elko	2200 µF	472409
P1	Präzisionstrimmer	250 kΩ	424714
T1	Transistor	BC 639	154814
T2	Transistor	BC 640	154822
T3	Transistor	BC 640	154822
LED	Blink-Leuchtdiode		173428
Relais	monostabil, 2 x UM	M412H	505170
IC 1	C-MOS 4017		172596
IC 2	C-MOS 4075		173002
IC 3	C-MOS 4001		172529

schaltet die Hupe ein. Im Zählerstand 9 (Pin 11) wird der Zählvorgang abgebrochen (hierfür sorgt Pin 13) und der 4017 verbleibt im Zählerstand 9. Dieser sorgt zugleich über eines der vier negierten Gatter des 4001 dafür, dass das Relais „Zwangsbremmung“ abfällt. An dieses Relais ließe sich nun der Fahrstrom anschließen, oder aber in Digitalsystemen die Nothaltfunktion. Dabei muss darauf geachtet werden, dass im angezogenen Zustand des Relais der Fahrstrom freigegeben ist, und bei abgefallenem Relais unterbrochen wird (Sifa-Zwangsbremmung). Weiter

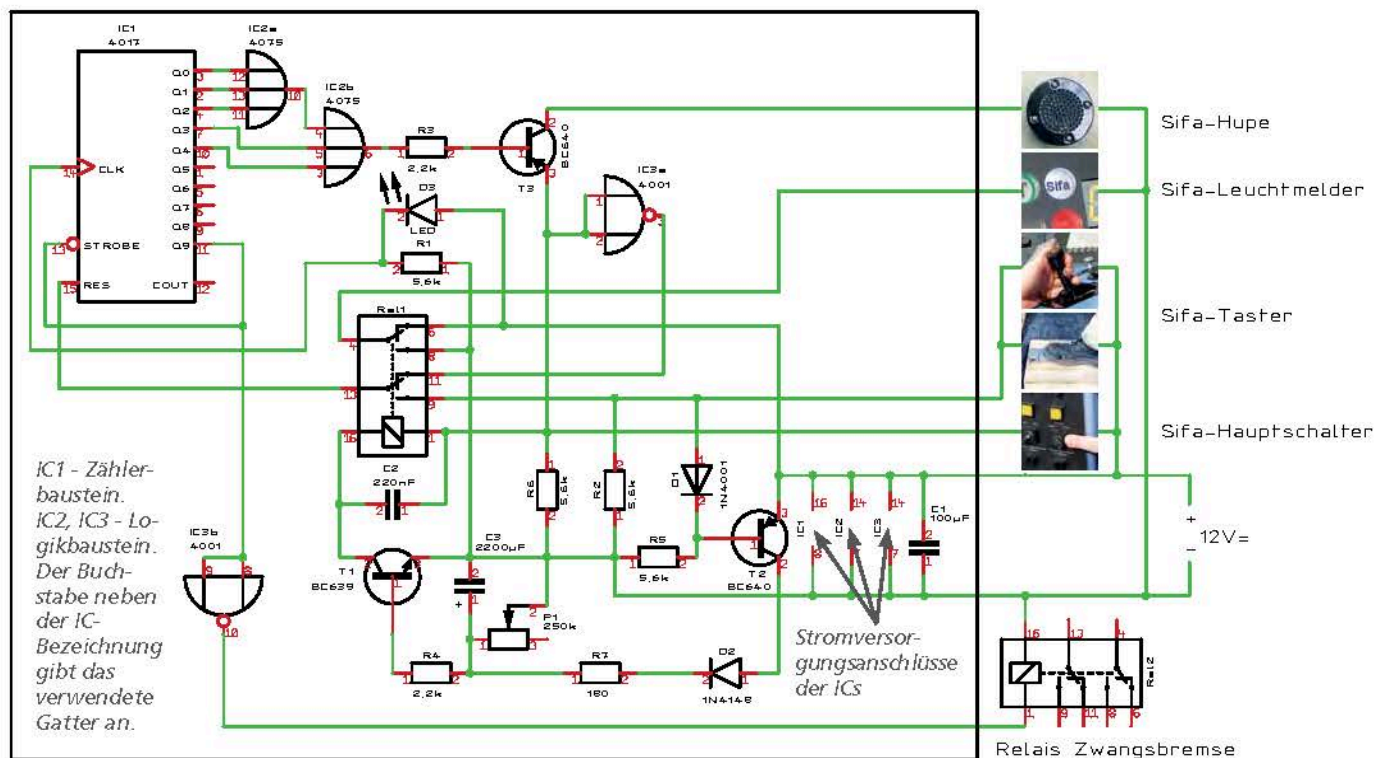
sollte beachtet werden, dass das Relais den Schaltkreis nur mit nicht mehr als 20 mA belastet.

Ob der Schaltkreis 4017 nun zählt oder nicht, entscheidet das Relais über den unteren Umschaltkontakt. Sind die 30 Sekunden abgelaufen und das Relais abgefallen, wird der negierte Zustand des Haupt Schalters an den Pin 15 des 4017 gelegt. Bei eingeschalteter Sifa heißt dies Negativpotential und der 4017 beginnt zu zählen. Bei ausgeschalteter Sifa sorgt dieser Kontakt am Relais dafür, dass der 4017 nicht zu zählen beginnt, und somit auch keine Zwangsbremmung

einleitet. Während der 30 Sekunden ist das Relais angezogen und die Sifa-Taster werden auf den Reset eingang des 4017 gelegt. Bei gedrücktem Sifa-Taster erfolgt ein Dauerreset, welcher die Zwangsbremmung verhindert. Werden alle Taster jedoch losgelassen, beginnt der 4017 seinen Countdown bis hin zur Zwangsbremmung.

SIFA WENN DER ZUG STEHT

Im Gegensatz zum Original bleibt in dieser Schaltung eines leider unberücksichtigt. Denn im Stand ist eine Bedie-



Takteingang: Hier erhält das IC seinen Zählimpuls

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

Zur besseren Übersichtlichkeit der Schaltung wurden die Anschlüsse für die Spannungsversorgung der ICs 1 – 3 jeweils separat dargestellt.

nung der Sifa nicht notwendig und der 4017 müsste ebenfalls an Dauerreset kommen. Da der Zustand des Stehens ($v = 0$ km/h) aber von den meisten Modellbahnen nicht erfassbar ist, sollte der Benutzer in dieser Zeit die Sifa mit dem Hauptschalter ausschalten. Dies ist auch der Grund, warum er derart gut zugänglich montiert werden sollte. Eine ausgeschaltete Sifa wird durch ein Dauerlicht des Sifa-Leuchtmelders angezeigt. Wer jedoch die Herausforderung sucht, kann seine Sifa gerne um die Stillstandsfunktion ergänzen. (Wir würden gern an dieser Stelle darüber berichten. d. R.)

TIPPS UND TRICKS

Die C-MOS-Schaltkreistechnik ist anspruchsvoll, was ihre Betriebsspannungsversorgung betrifft. Die 12-V-Versorgung sollte unbedingt eine stabile, geglättete Gleichspannung liefern. Der Kondensator C1 dient hier maßgebend als Glättkondensator und sollte auf jeden Fall eingebaut werden.

Weiterhin empfiehlt es sich, die ICs zu sockeln. Dies bedeutet, nicht die Schaltkreise werden mit der Platine verlötet, sondern lediglich eine Fassung. Nach dem Löten werden die Schaltkreise dann einfach in den Sockel der Fassung

gesteckt. Dies bringt gleich zwei Vorteile mit sich: Zum einen können defekte Schaltkreise schnell und einfach ausgetauscht werden. Zum anderen wird das Risiko, einen Schaltkreis durch thermische Überlastung während des Lötvorgangs oder elektrostatische Aufladung zu zerstören, vollständig beseitigt. Ich verwende aus erstgenanntem Grund bei meinen Schaltungen sogar für die Transistoren Sockel.

Thomas Wollschläger

**ADRESSE**

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

BUSSYSTEM

Verbindung zur Datenübertragung zwischen Geräten oder Gerätekomponenten.

CAN-BUS

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

CV

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

DCC

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

DECODER

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

ECOSLINK

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

ENCODER

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

LOCONET

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

M4

Bezeichnung von ESU für die eigene Implementierung von mfx.

MFX

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

MM

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

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

PROGRAMMIEREN

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

SELECTRIX

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

SERVO

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

XPRESSNET

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

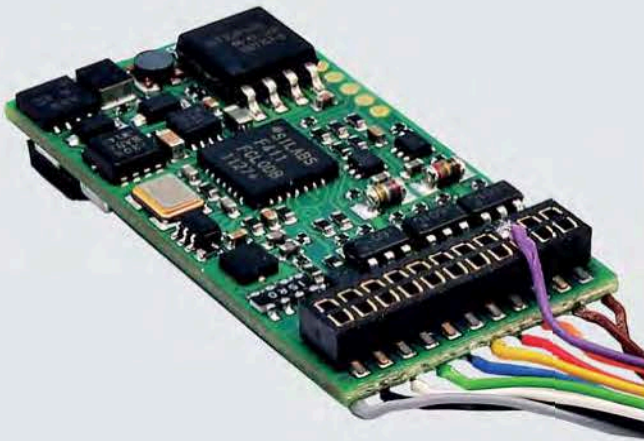


VORSCHAU

DIGITALE MODELLBAHN

MODERNE FAHRZEUG-DECODER

Ein aktueller Decoder kann um ein Vielfaches mehr als die lange Jahre den Standard setzenden Typen mit NEM-651- oder -652-Schnittstelle. Neue Anschlussvarianten wie MTC und PluX entstanden aus der Notwendigkeit heraus, die Möglichkeiten der Decoder in den Loks nutzbringend anwenden zu können. Abgesehen von dem „Mehr“ an Kontakten zeigen sich die Verbesserungen in vielen Fällen im Detail: Die Qualität der Motorregelung hat zugelegt, die Zahl der wählbaren Funktionen ist gestiegen, Bidirektionalität über mfx oder RailCom gehört automatisch dazu. Hält die schöne neue Welt aber auch, was sie verspricht? Sind Decoder mit MTC-21-Schnittstelle universell austauschbar? Wie sieht die Realität bei Fahrzeugen mit PluX-Schnittstelle aus? Wie lässt sich die Vielzahl an Decoder-Einstellmöglichkeiten in der Praxis beherrschen und welche Mittel erlauben eine anwenderfreundliche Programmierung? Lohnt hierfür ein Programmierer? Wie schließt man die verschiedenen Funktionselemente – meist Beleuchtungen – betriebssicher an einem Decoder an, ohne ihn dabei „kaputtzulöten“? Diesen und ähnlichen Fragen werden wir in der nächsten Ausgabe der Digitalen Modellbahn nachgehen und praxisgerechte Antworten geben.



WEITERE THEMEN

- Märklin Blechkran modernisiert
- Schaltungswettbewerb:
Leser-Projekt 5: Schaltverstärker für Weichen u. Signale
Leser-Projekt 6: Besetztmelder
- Anlagen-Beleuchtung mit LED-Lichtschlangen – Teil 2
- Decoder-Selbstbau: Zubehör schalten

Angekündigte Beiträge können sich aus Gründen der Aktualität verschieben.

IMPRESSUM

DIGITALE MODELLBAHN

erscheint in der Verlagsgruppe Bahn GmbH,
Am Pohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-200
digitalemodellbahn@vgbahn.de
www.digitalemodellbahn.vgbahn.de



REDAKTION

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

TITELBILD

Foto: Markus Tiedtke

FACHAUTOREN DIESER AUSGABE

Michael Gaus, Leszek Lewinski, Moritz Renftle, Bruno Kaiser, Manfred Peter, Arnold Hübsch, Andreas Bauer-Portner, Christian Rittweger, Michael Blank, Dr. Veikko Krypczyk, Kai G. Schneider, Rüdiger Heilig, Thomas Wollschläger

LAYOUT UND DRUCKVORSTUFE

Kathleen Riesebeck

VERLAGSGRUPPE BAHN GMBH

Am Pohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-100

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Manfred Braun, Ernst Rebelein, Horst Wehmer

VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge

ANZEIGENLEITUNG

Elke Albrecht (Durchwahl - 151)

ANZEIGENSATZ UND -LAYOUT

Evelyn Freimann (Durchwahl - 152)

VERTRIEBSLEITUNG

Elisabeth Menhofer (Durchwahl - 101)

KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

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

AUSSENDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl - 105), Ulrich Paul

VERTRIEB PRESSEGRÖSSE UND BAHNHOFBUCHHANDEL

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

ABO-SERVICE

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

ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

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

BANKVERBINDUNG

Deutsche Bank AG Essen, Kto 286011200, BLZ 36070050

DRUCK

Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg

COPYRIGHT

Alle Rechte vorbehalten. Übersetzung, Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der 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 1.1.2013.

HAFTUNG

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

ISSN 2190-9083 4. Jahrgang

Digitale Modellbahn 03/2013 erscheint im Juni 2013