

MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

EXTRA

B 8784 Deutschland € 12,-

Österreich € 13,80 Schweiz sFr 23,80

Italien, Spanien, Portugal (cont) € 14,90

Be/Lux € 13,90 Niederlande € 15,-

Norwegen NOK 150,-

Best.-Nr. 13012021

www.miba.de

01

4 195367 412002

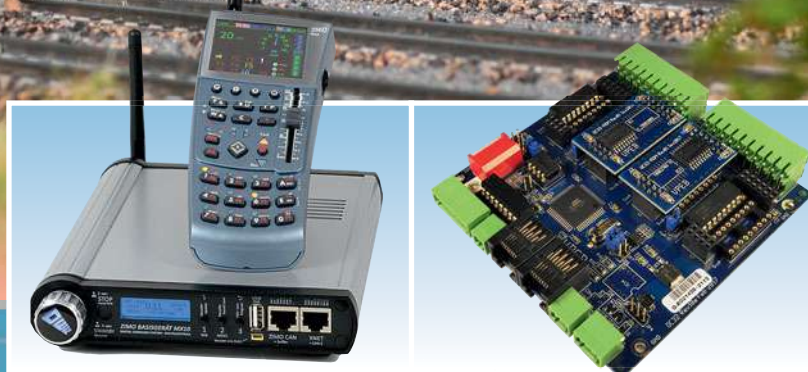
Modellbahn digital

- Über 40 Programme und Programmpakete, Demo-Versionen, Free- und Shareware für Modellbahner.
- Leicht navigierbare HTML-Oberfläche

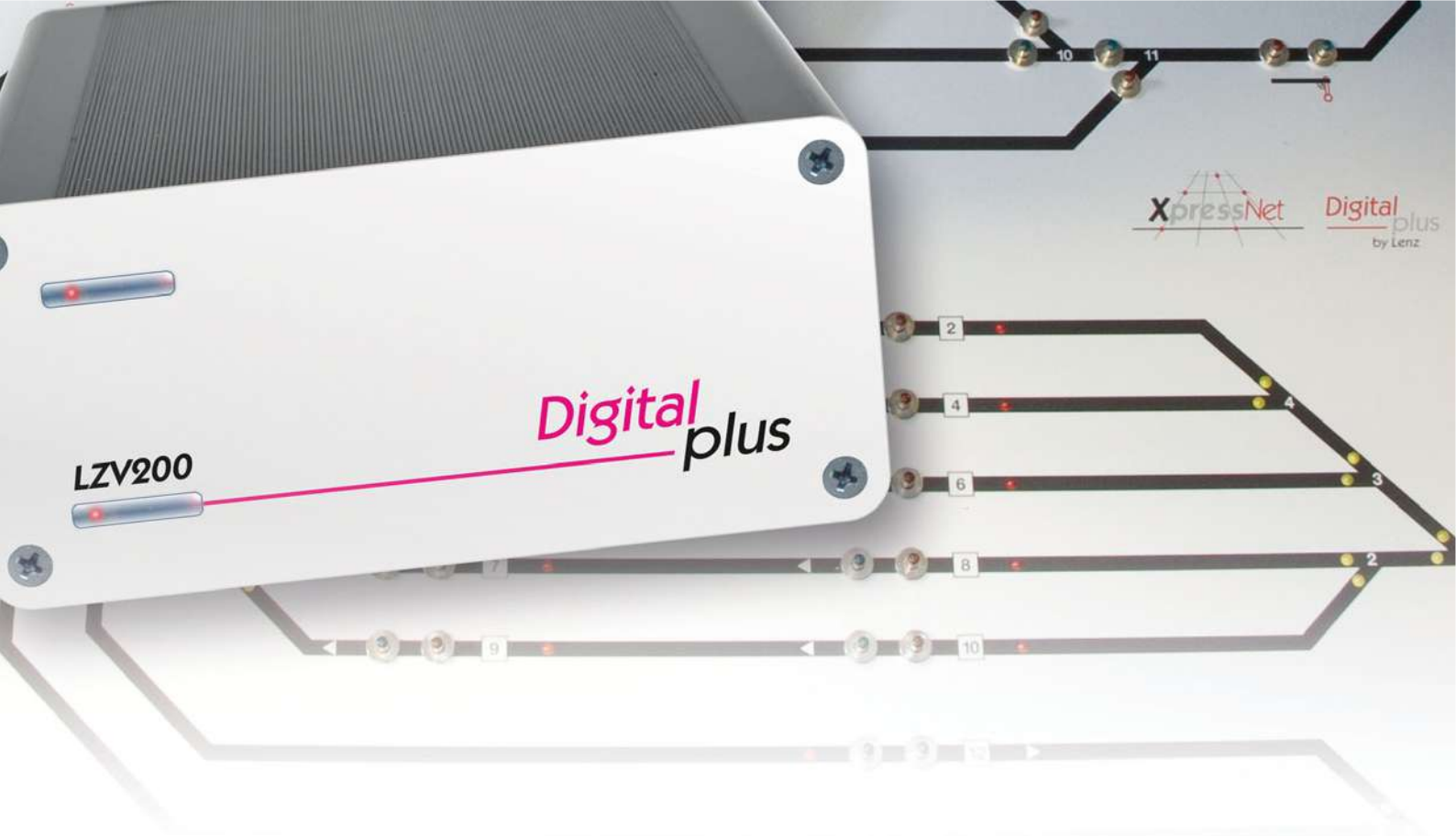
DVD
ROM

3 **HD**-Filme zu Modellbahnanlagen sowie animierten Bewegungs- und Lichtabläufen

INFO-
Programm
gemäß
§ 14
JuSchG



- Fahren, Schalten, Melden – komfortabel digital
- Neuheiten: CS 3, MX 10, Digikeijs, OC 32 ...
- Modellbahnanlagen: Steuern mit BiDiB, LocoNet, RailCom, iTrain + Win-Digipet
- Praxis: Lichtsteuerung und Animation mit Herkules und OC32, DCC mit Arduino
- Marktübersicht: Lok- und Loksounddecoder



1992 - 2017

Es ist tatsächlich schon 25 Jahre her, dass wir unsere erste **Digital plus Zentrale** dem Modellbahnpublikum vorgestellt haben. 25 Jahre, in denen wir an der Hardware so gut wie nichts geändert haben. Und auch nach 25 Jahren versehen unsere Zentralen zuverlässig und problemlos ihren Dienst. Bei unzähligen Modellbahnern genau so wie auf großen Showanlagen.

Dank der intelligenten Hardware wurde die Software sehr einfach aktualisiert und so die Zentrale stets aktuell mit allem versehen, was für einen reibungslosen Mehrzugbetrieb notwendig ist. Schnörkellos und sicher.

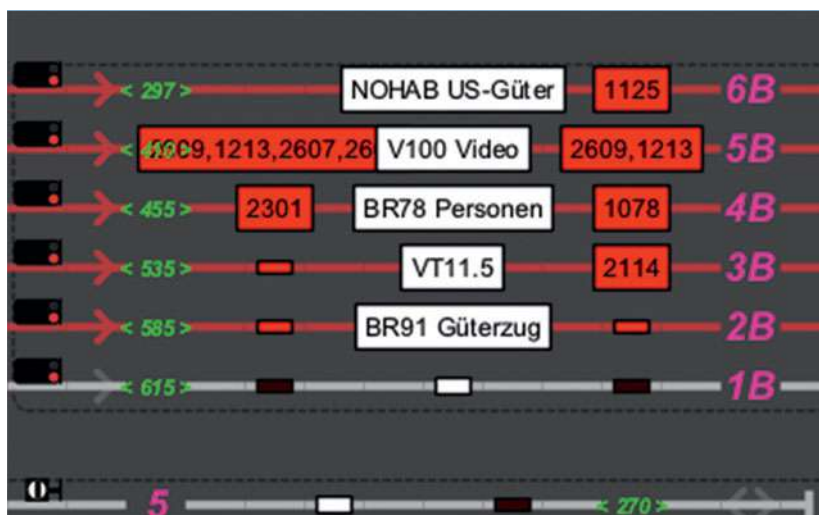
Wer vor 25 Jahren eine Digital plus Zentrale erworben hat, der hat sich vor 25 Jahren richtig entschieden und besitzt auch heute noch eine aktuelle und zuverlässige Modellbahnsteuerung. Die **LZV100**. Der Maßstab. Seit 25 Jahren.

Nach 25 Jahren haben wir uns nun entschieden, die Hardware unserer Zentralen-Verstärker-Kombination neu zu „designen“ und damit wieder auch für zukünftige Entwicklungen und Optimierungen einsetzbar und sicher zu machen.

Davon merken Sie zunächst einmal nichts, denn Bedienung, Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit bleiben wie gewohnt. Zukunftssicherheit und Flexibilität setzen wieder Maßstäbe: künftige Softwareupdates mit neuen Möglichkeiten zur Loksteuerung und Zugbeeinflussung können Sie bequem und sicher selbst einspielen. Zeitgemäß. Und ganz einfach!

Das Neue bei der **LZV200** ist fast unsichtbar, denn es ist neben der Software vor allem die Hardwarearchitektur, die wir, basierend auf den Erfahrungen der letzten 25 Jahre, neu gestaltet und wieder zukunftssicher gemacht haben. Die **LZV200**. Die Zentrale. Für die nächsten 25 Jahre...





Komfortabel und gut informiert ist man bei der Gleisüberwachung, wenn man wie Lorenz Bauer RailCom im Zusammenspiel mit BiDiB-Komponenten und iTrain nutzt. Bis zu vier Adressen pro Abschnitt melden sich automatisch in iTrain an.

Screenshot: Lorenz Bauer

Den Traum, Züge in einer weiten Landschaft zu beobachten, hat sich Georg Gschwind mit seiner Märklin-Anlage erfüllt. Gerhard Peter fing einige Motive ein. Der Suche nach Digitalzentralen widmen sich nicht nur Ein- sondern auch Umsteiger. U.a. stellen wir die MX 10 von Zimo vor. Mit der preiswerten und umfangreichen Ablaufsteuerung OC32 setzt sich Helmut Schmidt auseinander, der hier die Elektronik ins rechte Licht gerückt hat.



In den vergangenen 17 Ausgaben von MIBA-EXTRA Modellbahn digital haben wir viele digital gesteuerte Modellbahnanlagen vorgestellt. Modellbahnkollegen haben ihren Weg und ihre Erfahrungen geschildert, wie sie ihren Modellbahntraum verwirklichten oder dabei sind, es zu tun. Dabei wurden unterschiedliche Konzepte vorgestellt, vom manuellen Betrieb über einfache Steuerungen mittels ABC-Technik von Lenz bis hin zu komplexen Steuerungen mithilfe von Computer und Software. Auch in dieser Ausgabe darf man an den Erfahrungen von Modellbahnern teilhaben, die einerseits bewährte Technik und Konzepte vorstellen, aber auch mit weniger bekanntem, jedoch technisch ausgeklügeltem Equipment zeigen, was aktuell mit RailCom und BiDiB im Zusammenspiel mit iTrain machbar ist. Über die Erfahrungen, die Lorenz Bauer mit seiner Spur-1-Anlage gesammelt hat, lohnt es nachzudenken, um Ähnliches möglicherweise in eine vorhandene Steuerung zu integrieren oder für eine neue Anlage zu nutzen.

In Sachen bidirektionaler Kommunikation zwischen den Komponenten einer Digitalsteuerung, egal ob mobil oder stationär, sieht es mau aus. Seit Jahren berichten wir über RailCom und was alles machbar ist. Einen effektiven Nutzwert bietet RailCom allerdings nur zusammen mit wenigen Digitalkomponenten. Ähnliches gilt für die Kommunikation zwischen stationären Geräten. Die technischen und lizenzfreien Grundlagen sind vorhanden und bräuchten von den Herstellern nur genutzt werden.

Hier spielt sicher der Faktor der Investitionssicherheit seitens der Hersteller wie auch der Anwender eine Rolle. Die Hersteller möchten mit den getätigten Investitionen Geld verdienen, was aber nur über die verkauften Stückzahlen machbar ist. Der Anwender möchte nur einmal Geld für eine digitale Steuerung ausgeben. Das gilt besonders dann, wenn sich nicht wirklich ein deutliches Mehr an Möglichkeiten und Komfort ergeben. Zudem kann der arbeitstechnische Aufwand einer Anlagenumrüstung erheblich sein. Auch muss man nicht das Abenteuer auf sich nehmen, ein funktionierendes System gegen ein neues zu tauschen.

Bedeutet diese Einschätzung eine Stagnation in der Weiterentwicklung der Digitalsysteme und auch der Verbreitung der bidirektionalen Kommunikation? RailCom als bidirektionale Verbindung zwischen Lokdecoder und Zentrale verlangt förmlich nach lokalen Detektoren in den Besetzmeldern. Das macht allerdings auch nur dann Sinn, wenn die gesammelten Informationen dorthin gelangen, wo sie benötigt werden – zur Zentrale oder über ein Interface zum PC. Mit Rückmeldebussen wie s88 oder RS-Bus ist das nur eingeschränkt realisierbar.

Bidirektional

Der bidirektionale Bus, kurz BiDiB genannt, ist ein offener Bus und wäre als herstellerübergreifendes Medium eine gute Basis hinsichtlich zukünftiger Investitionen. Er bietet interessante wie auch komfortable Möglichkeiten, nicht nur gezielt Einfluss auf Digitalkomponenten zu nehmen, sondern auch aussagekräftige Rückmeldungen der Lokomotiven für den Fahrbetrieb zu bekommen.

Eines soll hier nicht verschwiegen werden: Man kann das Potenzial des BiDiB-Bus und seiner Komponenten nur zusammen mit einem Computer als Werkzeug und Steuerungshilfe ausnutzen. Hier geht es nicht nur um die Zugsteuerung, sondern auch darum, mit dem Computer als Werkzeug die Einstellungen der Digitalkomponenten auslesen und jederzeit ändern zu können, ohne unter die Anlage kriechen und Knöpfchen drücken zu müssen. Gerhard Peter



MIBA-Verlag
Am Fohlenhof 9a
D-82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-202
Fax 0 81 41/5 34 81-200
www.miba.de, E-Mail: redaktion@miba.de

EXTRA

Chefredakteur

Martin Knaden (Durchwahl -233)

Redaktion

Gerhard Peter (Durchwahl -230)

Lutz Kuhl (Durchwahl -231)

Dr. Franz Rittig (Durchwahl -232)

Gideon Grimm (Durchwahl -235)

Claudia Klausnitzer (Redaktionssekretariat, Durchwahl -227)

Mitarbeiter dieser Ausgabe

Lorenz Bauer, Maik Möritz, Heiko Herholz, Rainer Ippen,

Helmut Schmidt, Dietmar Aumann, Georg Gschwind,

Dr. Bernd Schneider

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

MIBA-Verlag gehört zur [VERLAGSGRUPPE BAHN]

VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH

Am Fohlenhof 9a

82256 Fürstenfeldbruck

Tel. 0 81 41/53 481-0

Fax 0 81 41/5 34 81-200

Geschäftsführung

Manfred Braun, Ernst Rebelein, Horst Wehner

Verlagsleitung

Thomas Hilge

Anzeigen

Bettina Wilgermeier (Anzeigenleitung, 0 81 41/5 34 81-153)

Evelyn Freimann (Partner vom Fach, 0 81 41/5 34 81-152)

zzt. gilt Anzeigen-Preisliste 65

Marketing

Thomas Schaller (-141), Karlheinz Werner (-142)

Vertrieb

Elisabeth Menhofer (Vertriebsleitung, 0 81 41/5 34 81-101)

Christoph Kirchner, Ulrich Paul (Außendienst, 0 81 41/

5 34 81-103)

Angelika Höfer, Sandra Corvin, Ingrid Haider (Bestellservice,

0 81 41/5 34 81-104/-107/-108)

Vertrieb Pressegrasso und Bahnhofsbuchhandel

MZV GmbH & Co KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim

Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim

Tel. 0 89/31 90 6-2 00, Fax 0 89/31 90 6-1 13

Copyright

Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise oder mithilfe digitaler Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlages. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Anfragen, Einsendungen, Veröffentlichungen

Leseranfragen können wegen der Vielzahl der Einsendungen 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 des Verlages. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen Online- bzw. Offline-Produkten.

Haftung

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

Repro

w&co MediaServices GmbH & Co KG, München

Druck

Vogel Druck- und Medienservice GmbH, Höchberg

ISSN 0938-1775

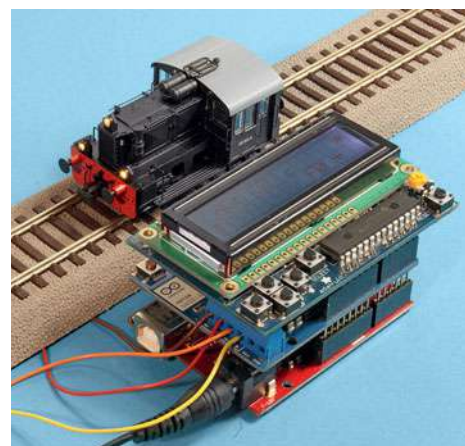


Die Märklin-Anlage von Georg Gschwind überzeugt nicht nur mit einer zweigleisigen Haupt- und einer eingleisigen Nebenstrecke in einer weitläufigen Landschaft, sondern auch mit mehreren Bahnhöfen und einem abwechslungsreichen Fahrbetrieb – ab Seite **58**.

Der Einplatinencomputer Arduino ist ein ideales Experimentierfeld, um Ablaufsteuerungen oder Komponenten für eine Digitalsteuerung zu entwickeln. Heiko Herholz hat auf Basis des Arduino eine kleine Selbstbau-DCC-Zentrale programmiert – ab Seite **92**.



Für das Spiel mit Licht und Bewegungsabläufen auf der Modellbahn bieten einschlägige Hersteller unterschiedliche und praktische Konzepte an. Eine Auswahl von drei aktuellen Produkten stellen Maik Möritz und Helmut Schmidt vor – ab den Seite **40, 44 und 54**.



Je größer Modellbahnanlagen sind, um so anspruchsvoller wird die Technik, egal ob es sich um ortsfeste oder modulare Anlagen handeln. Bei den Fremo-Großtreffen spielt dabei auch der schnelle und funktionssichere Aufbau hinsichtlich der Steuerung und der Kommunikation eine Rolle – ab Seite **100**.

Modellbahn digital



Nicht nur mit abwechslungsreichem Fahrbetrieb punktet die Spur-1-Anlage von Lorenz Bauer. Auch hinsichtlich der technischen Ausstattung bleibt kein Auge trocken, wird doch RailCom dank bidirektionaler Kommunikation zwischen der installierten Hardware von Fichtelbahn und iTrain voll ausgenutzt – ab Seite **6**.

Auch der 18. Ausgabe von MIBA-EXTRA Modellbahn digital liegt wieder eine DVD-ROM bei, prall gefüllt mit interessanten Videos in HD-Qualität, einer Auswahl aktueller Free- und Shareware sowie ergänzenden Dokumentationen zum Heft. Die Software auf der DVD zum Planen, Steuern und Verwalten einer Modelleisenbahn lädt zum Testen ein, auch wenn man nicht Online ist oder sein kann. Ausführliche Informationen zum Inhalt der DVD finden Sie ab Seite **111**.



ZUR SACHE

Bidirektional **3**

DIGITAL-ANLAGE

Mit BiDiB, iTrain und RailCom

Erste Erfahrungen – Spur 1 im PC-Betrieb **6**

Voller Betrieb auf 20 qm

Der lange Weg zu vielen Zügen **58**

Die Technik bei Fremo-Großtreffen

LocoNet und modulare Digitalanlagen **100**

NEUHEIT

Märklin CS3 vs. CS3+

Die Qual der Wahl? **16**

Go West!

MX10 und MX 32 von Zimo **20**

Viele Buchsen

Die Digitalzentrale von Digikeijs **24**

GRUNDLAGEN

Digitaler Start

Auspacken, aufbauen und rangieren **28**

ELEKTRONIK

Modellbahnsteuerung

Anno 1977 in der DDR

Piko Dat steuert Heimanlage **36**

DIGITAL-PRAXIS

Lichtspiele mit Herkules

Ein talentierter Steuerbaustein **40**

Komplexe Animation

Steuerung eines RhB-Bahnübergangs **44**

Pulte an Digital Plus anbinden

Tastenmodul LW150 von Lenz Elektronik **49**

Erleuchtung mit BiDiB

Licht und Zubehör – perfekt animiert **54**

Selbstgemachtes DCC

Kleines DCC-Projekt mit dem Arduino **92**

SOFTWARE

Suchen oder suchen lassen

Dokumentmanagement mit Volltextsuche **96**

Erwachsenenalter erreicht!

MIBA-EXTRA digital 18 mit Beilage-DVD **111**

MARKTÜBERSICHT

Nanos im Kommen

Miniatur-Lokdecoder **69**

Hoher Standard

Standarddecoder **75**

Reichlich Auswahl

Sounddecoder und -module **85**

Erste Erfahrungen mit einer Spur-1-Betriebsanlage im PC-Betrieb

Mit BiDiB, iTrain und RailCom

Der PC-gestützte Fahrbetrieb ist kein Privileg der kleineren Baugröße wie H0, TT oder N. Lorenz Bauer erfüllt sich seinen Traum und baut eine computergesteuerte Spur-1-Anlage unter Ausnutzung interessanter digitaltechnischer Features.

Vor ein paar Jahren bot sich die Gelegenheit, ein 60 qm großes Refugium zu beziehen. Dort konnte ich endlich in Sachen Baugröße 1 aktiv werden und einen lang gehegten Wunsch verwirklichen. 60 qm ist für eine Spur-1-Anlage nicht wirklich viel Platz, zumal ein Teil der Fläche sich unter einer Dachschräge befindet.

Es sollte ein Endbahnhof werden, dessen Strecke in eine Kehrschleife mit Abstellbahnhof mündet. Da mich die Modelleisenbahn als solche mindestens ebenso fasziniert wie die digitale Steuerungstechnik und die Steuerungssoftware, sollte die Anlage entsprechend ausgerüstet werden. Mein Ziel war ein automatischer wie auch manueller

Betrieb, nach Möglichkeit in Kombination. Über den Weg, den ich genommen habe, um zum Ziel zu kommen, möchte ich im Folgenden berichten.

Das Pflichtenheft

Als Erstes erstellte ich ein Pflichtenheft, das während der Umsetzungsphase zum Gebetbuch wurde und kaum modifiziert werden musste. Das Pflichtenheft umfasste immerhin 22 Punkte, die auf der Seite 8 aufgelistet sind.

Durch die Erfahrungen eines befreundeten Spur-1-Anlagenbetreibers schloss ich einen Mischbetrieb mit



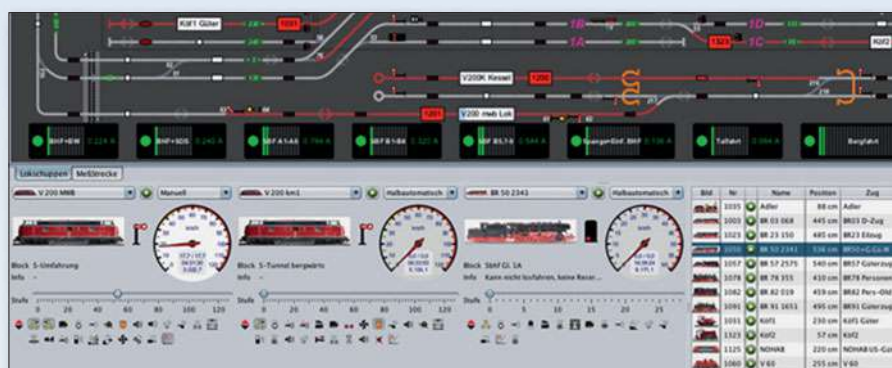
Die Gestaltung steckt zwar noch in den Anfängen, jedoch ist die digitaltechnische Ausstattung nahezu abgeschlossen und erlaubt uneingeschränkten Fahrbetrieb. Vor dem Gestalten der Anlage müssen auch noch zwei Lokschuppengleise verlegt werden.

Fotos: gp





Unterhalb des Endbahnhofs ist eine zweigleisige Strecke mit Abzweig angedeutet. Die abzweigende Strecke dient der Umfahrung des Endbahnhofs und ist quasi die Paradenstrecke der Anlage. Der Monitorausschnitt zeigt die entsprechende Situation. Fotos: gp



DCC/mfx/etc. von vornherein aus. Als überzeugter Apple-User wollte ich auch komplett auf Windows-Software und virtuelle Maschinen etc. verzichten. Die guten Erfahrungen mit der Software iTrain, die ich bei der H0-Anlage als Ersatz für das vom Markt verschwundene WinDigital einsetzte, waren Grund für den Punkt 16 in meinem Pflichtenheft. Es fehlte eigentlich nur noch das System, mit dem sich die Vorgabe der Punkte 11-15 realisieren ließen.

Wenn man etwas Neues anfängt, sollte jedes Teilelement ebenso das aktuelle State of the Art erfüllen. Nach langem Lesen, vielen Diskussionen mit Modelleisenbahnern, Suchen und Befragen einschlägiger Digitalhersteller schaltete sich das System OpenDCC und

BiDiB von Fichtelbahn als das für meine Ansprüche vollständigste heraus. GOT (Gamesontrack) schied wegen der erforderlichen Eingriffe an der Außenhaut der Modelle sowie der Größe des Raums (Kostenthema) aus. Lenz begleitete mich vom ersten Moment der Digitalisierung an und erwies sich in Verbindung mit meiner H0-Anlage als praktisch. Aber irgendwie erschien mir die Weiterentwicklung des Digitalsystems zu Gunsten des Aufbaus des Spur-0-Sortiments ins Hintertreffen zu geraten. Selectrix wäre noch bezüglich der geplanten Computersteuerung eine Option gewesen, schied jedoch wegen der fehlenden Großbahndecoder aus, nur um einige ins Visier genommene Digitalhersteller zu nennen.

Pflichtenheft

1. Spur-1- Anlage mit modernster digitaler Steuerung
2. Zeitraum: Epoche III
3. Thema: Kopfbahnhof mit zwei abgehenden Strecken
4. Schattenbahnhof mit vielen Abstellgleisen
5. Dampf- und Dieseltraktion
6. Betrieblicher Schwerpunkt: Bahnhof mit Halt-, Rangier- und Abfahrmanövern, kurze Parade-
strecke
7. Kein Austausch von Fahrzeugdecodern, alle Loks und Wagen mit Decoder müssen serienmäßig RailCom-fähig sein, was die reine Nutzung von DCC voraussetzt.
8. Max. 2,5 % Steigung
9. Automatisch Fahren via Computer, von Hand rangieren mit Multimaus, LH100 und Smartphone
10. R min 2000 mm, Weichen 2300 mm
11. Belegtmeldung: Per Stromfühler und RailCom-Abfrage in jedem Meldeabschnitt
12. RailCom-fähigkeit des Systems
13. Trennung von Versorgungs-, Fahr-, Rückmelde- und Schaltstrom sowohl elektrisch als auch bei der Verdrahtung unter der Anlage
14. DCC-Zentrale als „Blackbox“, Steuerung über Computer und Handsteuergeräte
15. Ausreichende Boosterversorgung, PC-gestützte Leistungsüberwachung
16. iTrain als Steuerungssoftware
17. Alles so bauen, dass man leicht herankommt, ohne Verrenkung und Bücken
18. Eher weniger Gleise als vollgepflastert
19. Unterkonstruktion aus Metall-Gittergerüst und 20 mm Multiplexplatten, damit man bei Bedarf darauf stehen kann
20. Tag-/Nachtluchtsteuerung
21. Sicherster Fahrbetrieb wegen des teuren Rollmaterials
22. Bauzeit: Darf nie fertig werden

Ein langes Gespräch mit Christoph Schörner von Fichtelbahn bestätigte mich in meinem Entschluss. Und Xander Berkhout von iTrain sagte zu, den GBMBoost von Fichtelbahn – die Zentraleinheit mit Booster und RailCom-fähigen Besetztmeldern – in seinem Programm als Interface zu implementieren. Die Planung der Anlage konnte beginnen.

Die Anlage

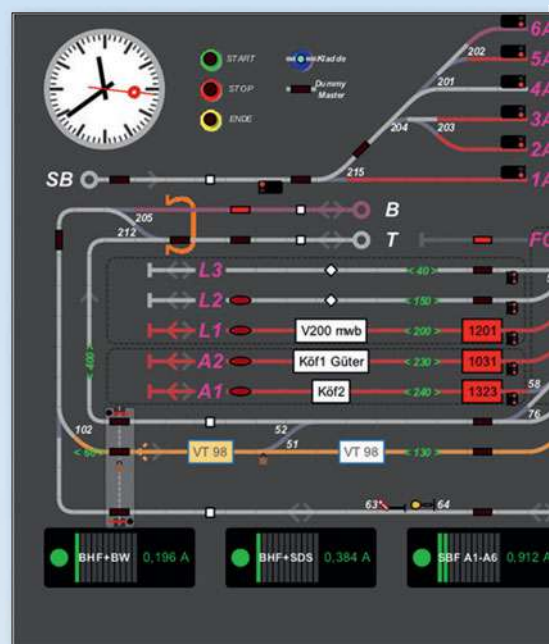
Einerseits sind 60 qm groß, andererseits auch wieder nicht, wenn auf einer Längsseite sich eine Dachschräge und mitten im Raum zwei Holzstützen mit Verstreben befinden. Der für einen interessanten Fahrbetrieb notwendige Gleisplan würde sehr kurvenreich ausfallen. Schlussendlich kristallisierte sich ein Endbahnhof und ein in einer Kehrschleife liegender Schattenbahnhof heraus. Durch den Tipp eines Bekannten erhielt der Endbahnhof während des Aufbaus noch eine Umfahrung als Paradestrecke.

Nach vielen Entwürfen schälte sich eine liegende Acht heraus. In der unteren Ebene liegt der Schattenbahnhof mit einer Höhe von 110 cm über dem Fußboden. Das erschien mir hoch genug, um damit mit einem selbstgebauten Montageliegewagen bequem durchrollen zu können und z.B. die Verkabelung vorzunehmen.

In einer Art Zwischendeck wird die vom Endbahnhof kommende Strecke zwischen Schattenbahnhof und Endbahnhof in einer Höhe von 126 cm nach vorn zum Anlagenrand geführt. Hier sorgt eine Blockstelle mit Abzweig der Endbahnhofsumfahrung als Paradestrecke und Blickfang.

Auf einer Höhe von 140 cm über dem Fußboden ist der Kopfbahnhof angeordnet. Mit seinen bestehenden Gleisanlagen erlaubt er zwar schon eine Menge Betrieb, jedoch fehlt noch die geplante Lokstation. Irgendwann soll noch eine den gesamten Bahnhof überquerende Schienen-/Straßenbrücke quasi als vierte Ebene die Anlage krönen. Das Gleis auf der Brücke wird keine Verbindung zur restlichen Anlage haben. Hier soll gelegentlich nur ein Schienenbus pendeln.

Mit dem Planungsprogramm Railmodeller, dessen Bibliothek „Spur 1 Märklin/Hübner“ einfach mit zusätzlichen Gleiselementen ergänzt werden konnte, wurden alle für die Realisierung wichtigen Faktoren wie Belegt-

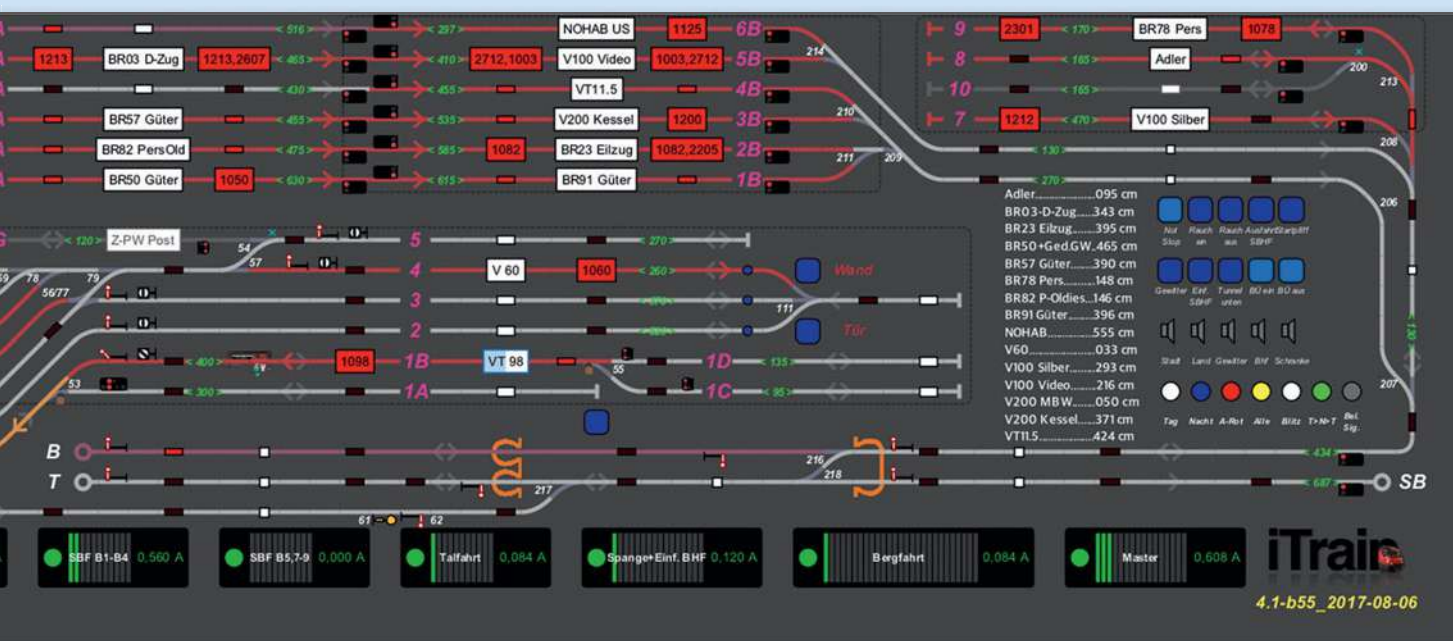


abschnitte, Boosterbereiche, Höhen/Steigungen, Bezeichnungssystematik und Anlagenumfeld in den Gleisplan eingetragen. Auf DIN-A2-Postergröße ausgedruckt (viele DIN-A4-Seiten zusammengeklebt), zierte die drei Ebenen eine Wand und waren während der gesamten Bauzeit einzusehen.

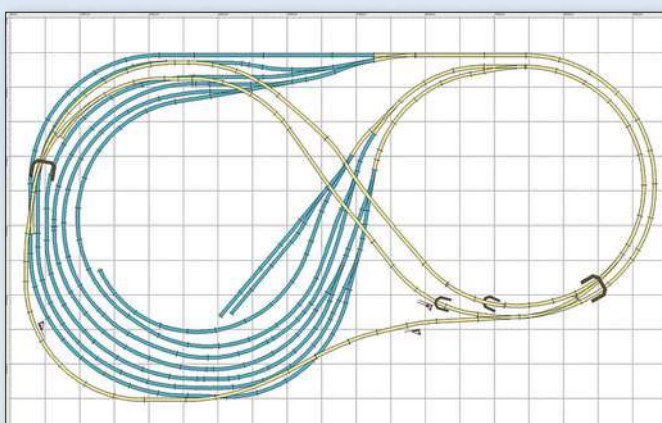
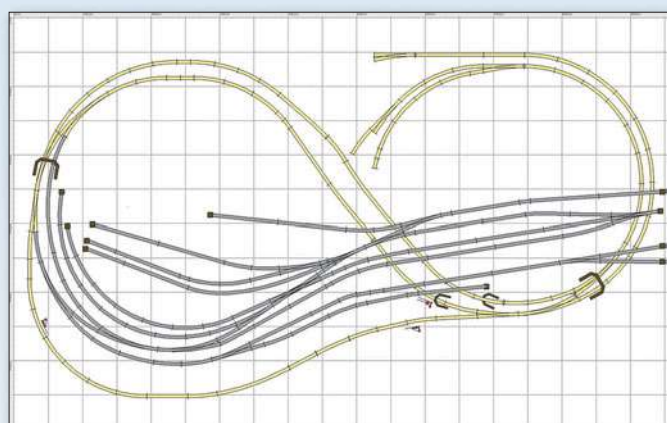
Die drei Ebenen der Anlage wurden in iTrain – natürlich nicht lageidentisch – abgebildet. Vielmehr habe ich versucht – wie beim großen Vorbild – ein möglichst übersichtliches Gleisbild zu entwerfen. Das Gleisbild schaut deshalb wir folgt aus:

- **Oberes Drittel**
Links: Fahrplanuhr, Generalbefehlstasten und Einfahrgleis in den Sbhf
Mitte: 6-gleisiger Schattenbahnhof mit je zwei Abstellplätzen hintereinander
Rechts: 3-gleisiger Schattenbahnhof und Ausfahrgleis
- **Mittleres Drittel**
Links: Umfahrung, zwei Einfahrgleise in den Kopfbahnhof, Abstellgleise und Bw
Mitte: Kopfbahnhof mit Segmentdreh-scheibe am Ende
Rechts: Zuglängen, Schalter für Licht, Wetter, Aktionen etc.
- **Unteres Drittel:**
Umfahrungsstrecke sowie Boosterüberwachung

Alles was auf der Anlage fährt, geschaltet oder gemeldet wird, ist dargestellt. Die Raumbeleuchtung mit Tag-/Nachtablauf, Gewitter, Sounds etc. ist bedienbar. Alle Weichenadressen, Gleislängen uvm. an Informationen wird dargestellt. Ein Windows-Tablet-PC ist als Client angeschlossen und erlaubt als Walkaroundgerät die gleichen



Der unten abgebildete Gleisplan (links die obere Etage mit dem Endbahnhof, rechts die untere Ebene mit dem Schattenbahnhof in der Kehrschleife) wurde möglichst übersichtlich als Gleisbild in iTrain umgesetzt. Screenshots und Gleispläne: Lorenz Bauer



Bedienmöglichkeiten wie am iMac, der als Hauptrechner fungiert. Für iTrain stellt die plattformübergreifende Nutzung kein Problem dar, ist es doch dafür konzipiert. Zwei Handregler und ein iPad sind für die Vorort-Steuerung vorhanden. Zudem sind fünf Notausknöpfe über den gesamten Raum oberirdisch wie unterirdisch angebracht – für den Fall der Fälle.

Es ist zwar erst ein knappes Viertel des sichtbaren Anlagenteils gestaltet, jedoch läuft der Zugbetrieb wie geplant. Weil der Zugbetrieb einwandfrei funktioniert, wird manchmal stundenlang nur gefahren. Der automatische und/oder manuelle Betrieb erfolgt je nach Gusto und ohne Probleme, dank der vielen Sicherheitsmechanismen, die in BiDiB und iTrain vorhanden sind.

Ein weiterer sehr interessanter Aspekt kommt beim Wechseln vom computerfreien zum computergestützten

Betrieb in komfortabler Weise zum Tragen. Dank RailCom liest iTrain beim Starten nicht nur die Belegzustände der Gleisabschnitte ein, sondern auch Adresse und Aufstellrichtung der Lok. Somit muss eine veränderte Position eines Zuges nach manuellem Betrieb nicht händisch in der Steuerungssoftware korrigiert werden. Das macht das System selbstständig.

Der erste praktische Kontakt

Bevor ich ein komplett neues Digitalsystem im großen Stil einsetze, teste ich es vorab auf Herz und Nieren. Mit den OpenDCC-Komponenten richtet sich Fichtelbahn an die technisch orientierten Modellbahner und an die, die ein zeitgemäßes Steuerungssystem suchen. Die klassische Zentrale mit Bedienschnickschnack sucht man vergebens. Da über den bidirektionalen

Bus auf jede Komponente mit dem Computer und dem BiDiB-Wizard-Tool zugegriffen werden kann, um Einstellungen vorzunehmen, ist das System von vornherein auf die Nutzung mit einem Computer zugeschnitten.

Angeboten werden die Komponenten als gehäuselose Bausätze. Die Platinen der Baugruppen sind komplett mit den SMD-Bauteilen bestückt. Es müssen nur noch Schraubklemmen und diverse Stecker aufgelötet werden, was kein wirkliches Problem darstellt.

Zum Testen wurde ein GBMBoost-Master beschafft. Das Modul beinhaltet Zentrale, Interface, 4-A-Booster und einen 16-fach-Belegtmelder. Hinzu kommt noch ein Netzteil. Alles in allem kostet der Spaß keine € 200,-. Das war mir der Testbetrieb auf einer 5 m langen Spur-1-Pendelstrecke wert.

Für den ersten Test schloss ich die in drei Abschnitte eingeteilte Pendelstrecke



Blick über den rechten Anlagenteil mit Kopfbahnhof und Umgehungsstrecke. Auf ihr müht sich gerade eine V 100 mit ihrem Wendezug die Steigung hinauf. Die BR 23 wartet auf Freigabe der Ausfahrt. Die V 200 wird nach Ausfahrt des Personenzugs ins Bw umsetzen. Wie sich die Situation unter iTrain darstellt, zeigt der Monitorausschnitt mit den besetzten Gleisabschnitten (Rot) und der Anzeige der Zugbezeichnung in den weißen Feldern.

cke an drei Ausgänge des Besetztmelders an und richtet die Software iTrain auf das Interface des GBMBoost ein. Der Anschluss und die erste Konfiguration klappten auf Anhieb.

Die auf das Gleis gestellte Lok erschien sofort mit ihrer Adresse auf dem iTrain-Belegtmelder und im Blocksymbol ebenso der Name der Lok bzw. des Zuges. Als ich dann noch drei mit Railcom-fähigen Lichtdecodern von Tams ausgerüstete Personenwagen auf den gleichen Belegtabchnitt stellte und alle vier Adressen angezeigt wurden, war mein Mund für lange Zeit nur noch offen. So hatte ich mir das vorgestellt.

Für den ersten Test hatte ich einfach nur die von Fichtelbahn beschriebene Reihenfolge beachtet: Bauteile auflöten, Netzgerät anschließen, Testen anhand der Signaldioden auf der Platine, Treiber laden und installieren, das BiDiB-Tool Wizard starten, Schnittstelle auswählen und Verbindungsknopf drücken. GBMBoost-Master sowie 16 Belegtmelder wurden angezeigt – mit Lokadressen, Richtung der Lok bzw. des Zugs, Geschwindigkeit etc.

Danach beendete ich das BiDiB-Tool Wizard und wählte in iTrain das BiDiB-Interface aus. Das Gleisbild erstellte ich mit Hilfe der Editoren und trug die Parameter für die Belegtmelder und Booster ein. Mit dem Einschalten der Verbindung konnte bereits die erste Lokgesteuert werden.

Für die hier in Kurzform beschriebenen Schritte gibt es im Internet

ausführliche und hervorragende Schritt-für-Schritt-Anleitungen (siehe Kurz+knapp-Kasten). Für BiDiB wie auch für iTrain gibt es zudem Foren, die sich aus meiner Sicht angenehm von anderen unterscheiden: Es gibt aufmerksame Administratoren, schnelle und kompetente Forenteilnehmer, beste Hilfe bei allen denkbaren Problemen – ohne giftige Kommentatoren.

Die technische Ausstattung

Digitaltechnisch ist die Anlage mittlerweile fast vollständig ausgerüstet. Das Herzstück des Systems ist der sogenannte GBMBoost Master. Er ist eine DCC-Zentrale mit vollem Funktionsumfang, stellt den BiDi-Bus zur Verfügung und unterstützt den XpressNet-Bus zum Anschluss der Roco-Maus 2, Multimaus, Lenz-LH100-Handregler usw. Zudem ist ein Interface mit USB-Anschluss, ein 4-Ampere-Booster und ein 16-fach-Railcom-fähiger Rückmelder mit auf der Platine.

Zum GBMBoost-Master gesellen sich neun GBMBoost-Nodes. Bei den GBMBoost-Nodes handelt es sich um BiDiB-Knotenmodule mit 4-Ampere-Booster und einem Besetztmelder, der auch einzeln als GBM16T für die Erweiterung des GBMBoost erhältlich ist.

Die aus der Laptop-Welt stammenden Netzteile sind mit ihrer stabilisierten Gleichspannung hervorragend zur Stromversorgung geeignet und sehr günstig (ab € 10,- in der „E-Bucht“).

Insgesamt versorgen zehn Toshiba-Netzteile die Digitalkomponenten und liefern bei 19,5 Volt einen Strom von 5,2 Ampere. Die Verwendung herkömmlicher Wechselstromtrafos ist nicht zu empfehlen. Je nach Belastung des Trafos verändert sich die Ausgangsspannung und in Folge die Fahrspannung am Gleis. Trafos sind daher für ein sicheres und punktgenaues Fahren mit dem Computer und einer Zeit-Wege-Berechnung ungeeignet.

Da ein Spur-1-Zug mit fünf D-Zugwagen samt Beleuchtung und Lok mit Rauchgenerator und Sound bei voller Fahrt bergauf locker 4 A Strom zieht, musste die Gleisanlage mit Bedacht

Kurz + knapp

- OpenDCC – das komplette Kompendium: <https://www.opendcc.de>
- Aufbauanleitungen für GBMBoost: https://www.fichtelbahn.de/gbm_download.html
- WIZARD Download und Handbuch: <https://forum.opendcc.de/wiki/doku.php?id=wizard>
- iTrain: <http://berros.eu>

iTrain-BiDiB Verbindung:

- <https://forum.opendcc.de/wiki/doku.php?id=steuerungsprogrammme:itrain>
- iTrain-Wiki: <http://www.cc-design.at/moba/>

Ganzzüge wie der gerade im Tunnel verschwindende Kesselwagenzug dürfen nicht in den Kopfbahnhof einfahren. Er fährt über die Umgehungsstrecke dorthin, wo gerade die V 200 auftaucht. Der obere sichtbare Personenzug erscheint nach Ausfahrt im linken Tunnelportal.



in Fahrstromabschnitte, die die GBM-Boost versorgen, eingeteilt werden. So erfolgte die Zuordnung der Belegtabsschnitte zu den einzelnen Boostern so, dass nur ein Zug in einem Boosterbereich aktiv unterwegs ist. Bei stehenden bzw. abgestellten Zügen wie im Schattenbahnhof werden alle Verbraucher wie z.B. die Innenbeleuchtung von Waggons oder Raucherzeuger von iTrain abgeschaltet.

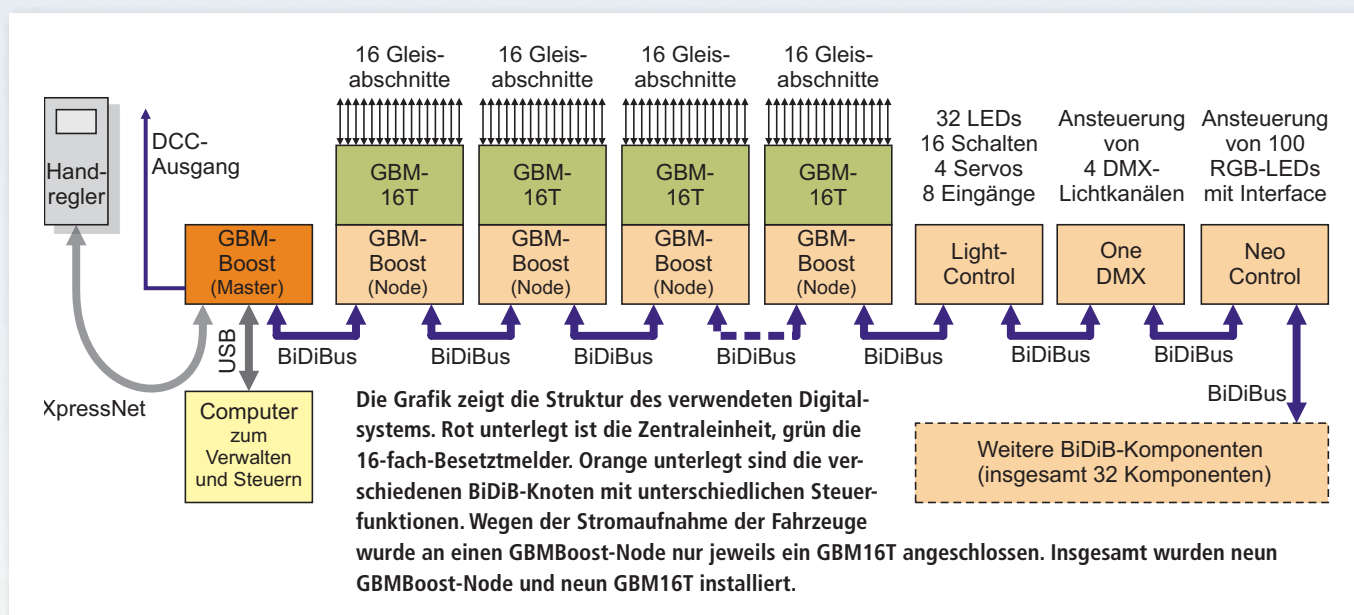
Ein GBMBoost kann zusammen mit drei GBM16T bis zu 48 Meldeabschnitte versorgen und überwachen. Wegen der hohen Stromaufnahme der Spur-1-Loks nutze ich nur 16 Meldeabschnitte. Irgendwie scheint es Verschwendung

zu sein, aber dem Strombedarf in Spur 1 geschuldet. Sobald es stärkere Booster von Fichtelbahn gibt, kann weiter optimiert werden.

Die GBMBoost sind auf fünf Stellen unter der Anlage verteilt. Der Ort ergibt sich aus der Nähe zu den zu versorgenden Gleisabschnitten. Die Verbindung vom Gleis zum Besetzmelder sollte aus Gründen der Betriebssicherheit möglichst kurz sein, wobei ich auch 6 m lange Zuleitungen habe. Das ist aber kein Problem, da immer beide Schienen je Meldeabschnitt angeschlossen und beide Leitungen verdrillt (EMV) zum GBM16T geführt werden. Wegen des Stromverbrauchs der Spur-1-Loks

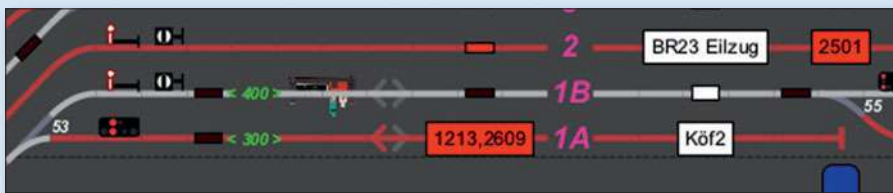
verwendete ich Kabelquerschnitte von 1,5 mm². Alle Module sind über den BiDi-Bus miteinander verbunden, der keiner Längenbeschränkung unterliegt.

Ein weiterer interessanter Baustein im BiDi-Bus ist das sogenannte OneDMX. Mit ihm wird die Beleuchtung der Anlage inklusive Tag-, Nacht- und Gewitterstimmung gesteuert. DMX ist ein digitales Steuerprotokoll aus der Bühnen- und Lichttechnik, das über das Modul OneDMX für den Modellbahnbereich zum Einsatz kommt. OneDMX steuert via DMX ein aus der Bühnentechnik stammendes Gerät. Ich setze den Lightmax II Multi Dimm MKII 4-CH DMX Dimmer ein, der vier Kanä-





In iTrain werden sowohl die Köf II als Zug im weißen Feld angezeigt, wie auch deren Adresse und die des vierachsigen Umbauwagens, der über einen RailCom-fähigen Decoder verfügt.



le mit 230-Volt-Anschluss bedient). Die vier Kanäle versorgen

- 12 weiße LED-Röhren (120 cm)
- 3 rote LED-Röhren
- 3 blaue LED-Röhren
- 2 E27-Strahler zur Blitzsimulation

Auch das OneDMX hängt am BiDi-Bus. Während die Programmierung mit allen Möglichkeiten eines zeitgesteuerten Tag-Nacht-Ablaufs über das Wizard-Tool erfolgt, übernimmt iTrain das Schalten der Lichtszenarien.

Zum Schalten von Servos, Magnetartikeln, Lampen und LEDs kommt das multifunktionale LightControl als weiterer BiDiB-Knoten zum Einsatz. Auch die Ein- und Ausgänge dieses Moduls können jederzeit über das Wizard-Tool konfiguriert werden. Zum Schalten von Weichen kommen allerdings noch die aus der Gartenbahnzeit vorhandenen DCC-Schaltdecoder von Dietz und Märklin zum Einsatz.

Ein in meinen Augen sehr interessantes BiDiB-Modul ist das NeoControl, mit dem sich äußerst effizient Gebäudebeleuchtungen und sonstige Lampen steuern lassen. Über den dreiadrigen Bus des Moduls können bis zu 140 RGB-LEDs mit integriertem Interface angeschlossen und inklusive spezieller Effekte einzeln angesteuert werden. Das reicht locker für die etwa 50 Fenster in den Häusern meiner Anlage. Auch meine Straßenlaternen und Bahnsteigleuchten lassen sich zeitgesteuert mit den Effekten von Gasendladungs- oder Leuchtstofflampen in Szene setzen.

Aus dem Nähkästchen ...

In der Kombination BiDiB und iTrain kommen die Möglichkeiten von Railcom betriebstechnisch voll zum Tragen. Ich sehe beim manuellen Fahrbetrieb auf dem Gleisbild von iTrain durch das Anzeigen der Adresse (vier pro Meldeabschnitt) jederzeit, welches mit einem Railcom-fähigen Decoder ausgerüstete Fahrzeug sich wo befindet. Das ist beim manuellen Fahren z.B. mit einer

Roco-Multimaus und einem LH100 von Lenz eine komfortable Sache.

Alle Wagen sind bei mir detektiert. Sollte sich ein Wagen abhängen, bleibt das Gleis belegt und iTrain verhindert ein Auffahren des Folgezugs. RailCom bietet allerdings noch weitere Möglichkeiten. Ein paar Beispiele: Ein RailCom-Decoder erkennt schlechte Stromaufnahme. Erfolgt sie immer an der gleichen Stelle, erkennt das die Software und meldet, dass das Gleis hier zu reinigen ist. Erfolgt die schlechte Stromaufnahme ständig, sind es die Räder, die zu säubern sind. Echte Geschwindigkeitsrückmeldungen sind ebenso möglich wie Wartungshinweise auf Basis von Betriebsstunden und zurückgelegten Wegstrecken.

Um Störeinflüsse bei der Überwachung mit den Belegtmeldern zu vermeiden, werden die Anschlusskabel verdreht. Einander beeinflussende Rückmeldungen bringen iTrain durcheinander (Zug erscheint zu spät usw.). Es gibt zwei Möglichkeiten der Abhilfe: In iTrain kann man das Ein/Ausschalt-signal verzögern und so Geisterimpulse ausblenden. Doch das kostet Rechenleistung. Im GBM16T lässt sich über den BiDi-Bus jederzeit die Empfindlichkeit und das Ansprechverhalten mit dem Wizard-Tool ändern, wodurch die Rückmeldung und damit auch die Steuerung sicherer wird.

Sicherheit spielt bei den Spur-1-Präziosen eine große Rolle. Zwar



Unter der Bank auf dem Bahnsteig verbirgt sich der Anschluss des μ Con-Railspeed von LS-digital. Das Messgerät ist über ein Interface mit dem Computer verbunden.



In Verbindung mit iTrain wird die Lok über eine Auswahl von Fahrstufen an dem μ Con-Railspeed-Modul vorbeigefahren und die Messwerte der einzelnen Fahrstufen von iTrain für die Steuerung der Fahrzeuge übernommen.

ermöglicht iTrain aufgrund der Weg-/Zeitberechnung anhand nur eines Besetzmelders einen genauen Stopp des Zuges mit einer Toleranz von ± 5 mm. Aber was passiert bei einer Kurzunterbrechung und anschließender Fortsetzung des Betriebs. Dann fährt ein Zug über das Gleis hinaus und kollidiert ggf. mit einem unnachgiebigem Hindernis oder mit einem anderen Zug. Zur Sicherheit habe ich pro Block zwei Belegtmelder installiert. Der zweite überwacht einen kurzen Abschnitt am Ende des Blockabschnitts. Sobald dieser meldet und das Signal steht auf Rot, wird der Zug zwangsgestoppt.

Das Programmieren von Loks

Eigentlich ist ein Programmiergleis nicht nötig, da Programming on Main (POM) sowohl iTrain wie auch BiDiB unterstützt. Für komplexe Fälle wie ESU- und Zimo-Sounddecoder sind die firmenspezifischen Programme hilfreicher und zum Teil notwendig.

Ein 2 m langer Gleisabschnitt wurde deshalb mit einem zweipoligen Vierfachdrehschalter ausgerüstet. Mit ihm kann ich diesen Abschnitt zwischen BiDiB, ESU-Programmer, Lenz-Gleis- (JK) und -Lenz-Programmiergleis (PQ) umschalten. Auf einem Windows-Tablet-PC läuft die zugehörige Windows-Software. Denn trotz mehrfacher bittender Anfragen sind die genannten Hersteller nicht dazu zu bewegen, mithilfe der

Java-Programmierung ihre Software plattformunabhängig zu machen, sodass sie auch auf einem Mac und auch unter Linux nutzbar wäre – naja ...

Einmessen der Lokomotiven

Zunächst hatte ich versucht, mit der Dreimeldermethode die Loks einzumessen. Da es aber an der passenden Strecke haperte (im Bogen, in Steigung, Weichen, Auslauf links/rechts) und auch sehr lange dauerte, habe ich mir den von iTrain unterstützten μ Con-Railspeed gekauft. Damit ging es deutlich flotter und genauer. Allerdings streute das Ergebnis bei manchen Loks doch sehr und ich erhielt keine realistische Geschwindigkeitskurve. Nach mehreren Versuchen stellte sich heraus, dass für die Fehlmessungen die durchbrochenen Fahrwerke und sonstigen Öffnungen der Spur-1-Loks verantwortlich waren und das Messergebnis dadurch sporadisch verfälschten. Eine beim Messen seitlich an den Loks angebrachte Blende war die Lösung.

Steuern mit iTrain

Hinter jeder Steuerungssoftware steckt eine Philosophie, die sich am Anwendungszweck, am Kundenbedarf und an der des Herstellers bzw. Programmierers orientiert. iTrain richtet sich weniger an die vorbildgerechte Darstellung diverser Gleisbildstellische, sondern

Kurz + knapp

Folgende Baugruppen wurden für die komplette Anlage installiert:

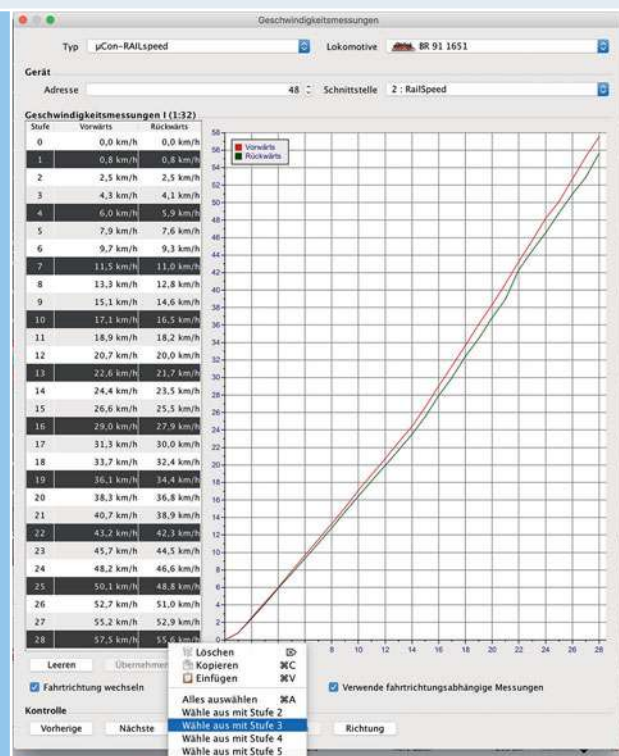
- GBMBoost Master (DCC-Zentrale, Booster) 1 x 80,-
- GBMBoost Nodes (Booster als BiDiB-Knoten) 9 x (je € 84,90) 764,10
- GBM16T 16-fach Besetzmelder 9 x (je € 84,90) 764,10
- LightControl, Multifunktionsdecoder als BiDiB-Knoten 1 x 69,90
- NeoControl Ansteuermodul für RGB-LEDs 1 x 69,90
- OneDMX BiDiB-Knoten für DMXRGB-Dimmer 1 x 49,90
- Lightmax II 1 x 80,-
- <https://forum.opendcc.de/wiki/doku.php?id=steuerungsprogramme:ittrain>
- iTrain-Wiki: <http://www.cc-design.at/moba/>

orientiert sich vielmehr am Bedarf des Modellbahners und dem Wunsch nach einer leicht erlern-, überschau- und gut handhabbaren Steuerungssoftware.

Wie bei allen Steuerungsprogrammen muss auch in iTrain neben dem Gleisplan die digitaltechnische Struktur wie Interface, Besetzmelder, Funktionsdecoder, Lokomotiven und sonstiges erfasst werden. Das passiert über spezielle Menüs nach dem Erstellen des Gleisplans. Das ist eine Fleißarbeit, die je nach Größe der Anlage bzw. vielmehr nach Umfang der Gleisanlagen viele Stunden beanspruchen kann, vergleichbar z.B. mit dem Zusammenbauen von Gebäudebausätzen.

Ein Merkmal von iTrain ist, dass jedes Element mit einem eigenen, eindeutigen Namen bezeichnet wird. iTrain übersetzt diese anschaulichen Namen in die digitalen Adressen des Systems. Lokomotivfunktionen erhalten ebenfalls eindeutige Namen und nicht nur Nummern.

Um mit iTrain steuern zu können, ist der Gleisplan wie beim Vorbild in Blöcke zu unterteilen. Dann muss iTrain mitgeteilt bekommen, wie die einzelnen Blöcke miteinander verbunden

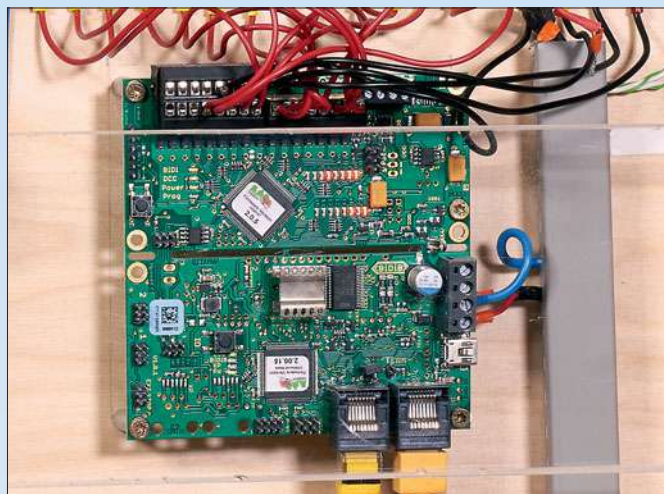


Mithilfe des μ Con-Railspeed erfolgt das Einmessen der Loks sehr präzise und weniger zeitaufwendig als z.B. über drei Belegtmeldeabschnitte.

Es lässt sich einstellen, in welcher Fahrtrichtung und ob alle oder nur jede x-te Fahrstufe gemessen werden soll. Für die Steuerung per iTrain empfiehlt sich die Ermittlung der Messwerte aller Fahrstufen. Nach dem Messen wird das Ergebnis von iTrain importiert.



Hinter dem Anlagenrahmen sind die Digitalkomponenten von Fichtelbahn installiert. Patch-Kabel verbinden die Komponenten.



Ein GBMBoost (bestehend aus Booster und 16-fach-Besetztmelder) versorgt und überwacht einen Teil des Schattenbahnhofs.

sind (direkt oder über Weichen) und welche Rückmeldekontakte und Signale mit den jeweiligen Blöcken verbunden sind. Dies reicht schon für einen automatischen Blockstellenbetrieb aus.

Diese Fleißarbeit muss einmal gemacht werden, um anschließend den automatischen Blockstellenbetrieb voll nutzen zu können. Zugfahrten sind dann als Reihenfolge der Blöcke mit den jeweiligen Aufenthaltszeiten in den Blöcken zu definieren.

iTrain unterstützt sowohl Kontaktmelder (Lichtschranken, Gleiskontakte, Lissy) wie auch Gleisbesetzmelder (isolierte Gleisabschnitte). Beim Einrichten der Blöcke ist der Unterschied zwischen einem Kontaktmelder (Punktmelder) und einem Gleisbesetzmelder, der einen Gleisabschnitt kontinuierlich überwacht, zu beachten und die entsprechenden Informationen einzutragen. Jeder Blockabschnitt wird mit seiner Länge und Steigung sowie der Position der Signale usw. gespeichert.

Ich habe mich dafür entschieden, jeden Zentimeter des Gleisplans inklusiver der Weichen mittels Stromfühler zu überwachen, zumal ein BiDiB-Modul über 16 Melder verfügt und mit € 6,- pro Melder bezahlbar ist. Weichen werden nur geschaltet, wenn sie wirklich frei sind – seitens des Rückmelders und über die in iTrain bekannte Zuglänge. Denn eines hat sich herauskristallisiert: Je dichter und feiner das Netz der Überwachung ist, je genauer erfolgt die Steuerung der Züge durch iTrain. Jede Lok wird mit ihren spezifischen Parametern wie LüP, Überhang, Anfahr-/Bremsverzögerung, Reaktionsverzögerung, zulässige Höchstgeschwindigkeit angelegt.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist das Geschwindigkeitsverhalten jeder einzusetzenden Lok; sie müssen daher eingemessen werden. Nur dann kann das Programm auf Basis der Geschwindigkeitskurve und den Längenangaben der Blöcke usw. das Fahrverhalten berechnen und die Loks steuern. Die Geschwindigkeitskennlinie der Loks wird in die Lokdatenbank von iTrain importiert.

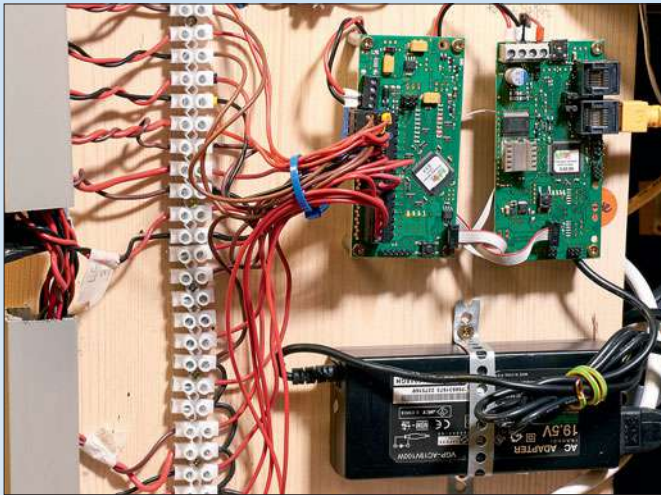
Bis auf die triebfahrzeugtypischen Angaben gilt das genannte auch für die Waggons. Jeder Waggon kann mit seinen Eigenschaften wie LüP, Überhang, Achswiderstand usw. in iTrain angelegt werden. Die einzelnen Waggons lassen sich dann über das Menü „Züge“ zu einem Zug zusammenstellen.

Ob alles richtig definiert ist, kann man anhand spezieller Monitore erkennen, die innerhalb von iTrain der Kontrolle dienen. Sie helfen Doppelbelegungen von Adressen oder Ports aufzuspüren, was beim Einrichten ja durchaus passieren kann.

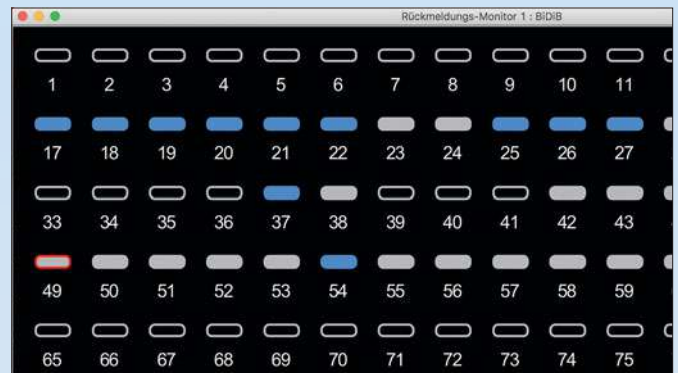
Fazit: Ein Artikel reicht nicht, um den Aufbau einer Spur-1-Anlage, die DCC-Steuerung mit BiDiB und die Software iTrain ausreichend zu beschreiben. Für mich ist jedoch klar: BiDiB und iTrain harmonisieren hervorragend zusammen. Entwicklungen auf der einen Seite werden rasch von der anderen Seite aufgegriffen und in für Modellbahner leicht handhabbare Lösungen umgesetzt. Die Unterstützung in den Foren durch viele Experten ist außerordentlich groß und freundlich. Ich denke, dass ich mit den gewählten Komponenten die Entscheidung für eine moderne und zukunftsorientierte Modellbahnsteuerung getroffen habe.

Lorenz Bauer





Über eine Lüsterklemmenleiste werden die vom Besetzmelder kommenden Kabel durch Kabelkanäle verdrillt zum Gleis geführt.



Der Rückmeldungs-Monitor zeigt an, welche Abschnitte besetzt sind, oder welche zweifach vergeben sind, wie z.B. # 49. Die Farben der Felder haben dabei folgende Bedeutung: Leere Felder = BM ist nicht definiert; gefüllte Felder = BM definiert, dabei bedeutet Grau = Abschnitt frei, Blau = Abschnitt belegt; Rot umrandet bedeutet, Doppeldefinition eines BM in iTrain.

Ein kleiner Teil der Anlage ist bereits gestaltet und diesbezüglich die ersten Erfahrungen gesammelt. Hauptaugenmerk liegt jedoch noch auf dem Probetrieb mit einer bunten Mischung verschiedener Loks und Waggon. Es geht um die mechanische wie auch steuerungstechnische Betriebssicherheit. Erst wenn alles „rund“ läuft, geht es an die Gestaltung.



Die aktuellen Digitalzentralen aus dem Hause Märklin hören auf die Namen „Central Station 3 plus“ und „Central Station 3“. Welchen Funktionsumfang die beiden Digitalzentralen bieten und welche Unterschiede es zwischen ihnen gibt, porträtiert Maik Möritz.

Die Qual der Wahl?

Märklin CS3 vs. CS3+

Beide Multiprotokollzentralen von Märklin haben vieles gemeinsam. Sie besitzen neben einem farbigen hochauflösenden Touchscreen eine zentrale Stopptaste sowie zwei robuste Endlos-Drehregler. Sowohl die Bedienung einzelner Lokomotiven als auch das Steuern umfangreicherer Modellbahnen mit vielen Schalt- und Sonderfunktionen gelingt zuverlässig. Eine automatische Fahrstraßensteuerung inkl. Pendelzugfunktion ist ebenfalls bei beiden Typen an Bord. Die digitale Stromversorgung der Modellbahn übernimmt der eingebaute Booster, wobei die Ausgangsleistung vom verwendeten Netzteil abhängt.

Sowohl für die CS3 als auch für die CS3+ müssen die Schaltnetzteile zugekauft werden. Es stehen dabei zwei unterschiedliche Versionen zur Auswahl: Mit dem großen Schaltnetzteil

(# 60101) stehen max. 5 A Ausgangsstrom zur Verfügung, ausreichend für Spur 1 oder LGB. Alternativ kommt das kleinere Schaltnetzteil 60061 für die Baugrößen wie H0 oder N zum Einsatz. Mit ihm lassen sich der CS3/CS3+ 3 A Ausgangsstrom entlocken.

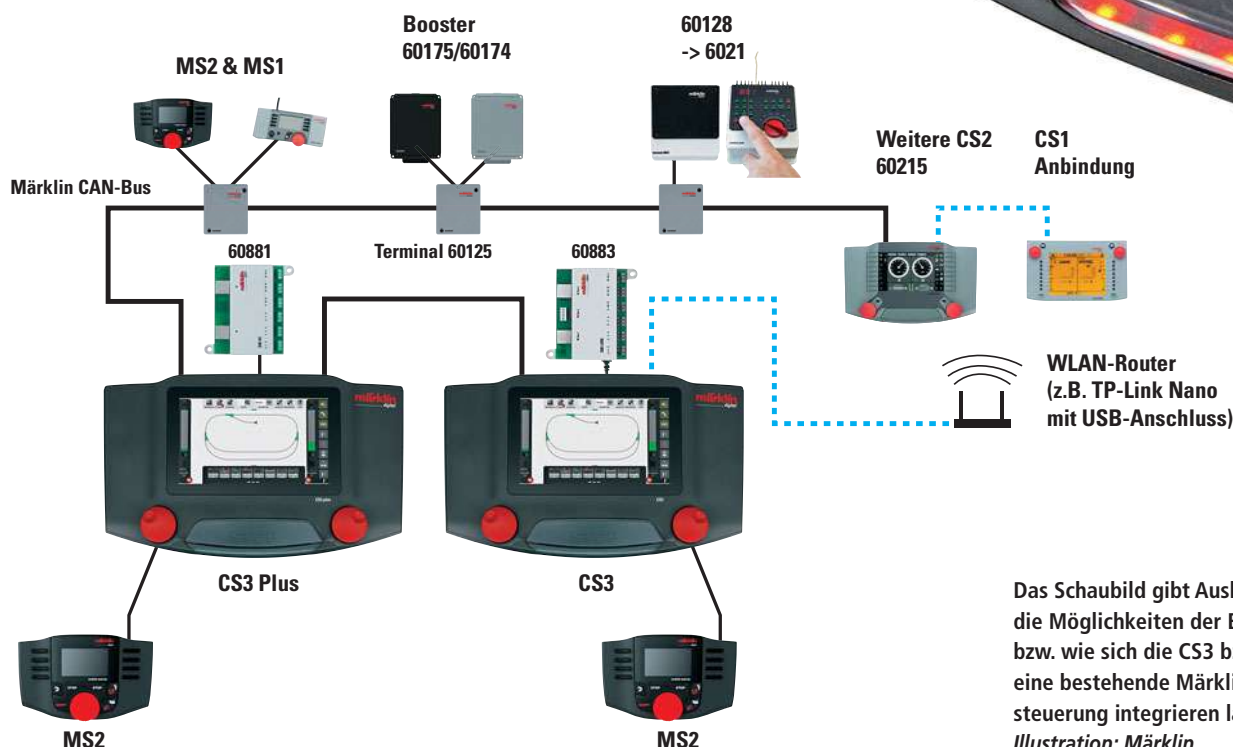
Weitere gemeinsame Anschlüsse sind der SD-Karten-Slot zur Erweiterung des internen Speichers bis zu 32 GB sowie zwei USB-Anschlüsse für Maus, Tastatur oder USB-Speicherstick. Eine USB-Ladebuchse mit 1 A Ausgangsstrom für Tablet, WLAN-Router fehlt ebenfalls nicht.

Zwei Lokkartenleser ermöglichen die einfache Übernahme von Lokomotiven auf die Drehregler. Nach dem Einstechen der Chipkarten werden

die Lokomotiven mit ihren Daten in die Lokliste übernommen und können ohne weitere Programmierarbeiten gefahren werden. Als zusätzliche Handregler lassen sich an beide Zentralen zwei Mobile Stations anschließen.

Die ungleichen Brüder

Die CS3 plus und die CS3 sind hinsichtlich der Bedienung im Grunde identisch – die Unterschiede der beiden Geräte liegen im Wesentlichen in der Hardware begründet. So fehlt der CS3 beispielsweise der direkte s88-Anschluss (bei der CS3+ an der Geräteunterseite). Hier müssen die Rückmeldebausteine



Das Schaubild gibt Auskunft, über die Möglichkeiten der Erweiterung bzw. wie sich die CS3 bzw. CS3+ in eine bestehende Märklin-Digitalsteuerung integrieren lässt.
Illustration: Märklin



Separate Anschlüsse für Haupt- und Programmierschiene, ein direkter Boosteranschluss, der typische 9-polige Märklin-CAN-Bus-Ausgang, der 7-polige Märklin-Geräteanschluss sowie ein Kopfhörer-/Lautsprecheranschluss komplettieren die große Auswahl an Anschlussmöglichkeiten. Zur Kommunikation mit einem PC o.Ä. besitzen beide Zentralen zusätzlich noch einen Netzwerkanschluss. Fotos: Maik Möritz

über den separat erhältlichen Märklin-Baustein „Link s88“ angeschlossen werden. Ein direkter Anschluss von Rückmeldebausteinen ist nicht möglich und für die meisten Modelleisenbahner sicherlich das

Nach Auswahl der gewünschten Landessprache und Bestätigung öffnet sich ein Einführungsassistent, der die grundlegende Bedienung der Digitalzentrale mit Hilfe einzelner kleiner Übungen vorstellt und dessen Nutzung an dieser Stelle ausdrücklich empfohlen wird. Der fortgeschrittene Anwender kann diese Funktion natürlich auch deaktivieren ...

Zum Fahren einer Lokomotive sollte diese zunächst in die Lokliste aufgenommen werden. Während sich mfx-Lokomotiven selbst im System anmelden, muss dies bei klassischen Lokomotiven im Motorola- oder DCC-Format manuell erfolgen. Hierzu drücken Sie in der Lokliste auf das „+“ Symbol, worauf sich eine Lokeingabemaske öffnet, in die nacheinander die Lokadresse, das Digitalformat und die Anzahl der schaltbaren Sonderfunktionen eingetragen wird. Märklin-Motorola-Lokomotiven lassen sich besonders bequem mit Hilfe der integrierten Lokdatenbank über die Artikelnummer suchen und in die Lokliste aufnehmen. Zu jeder gewählten Lokomotive gehören natürlich auch passende Bilder, wobei für nahezu jedes Lokmodell bereits ein passendes Bild ab Werk mit an Bord ist. Die Einbindung eigener Lokbilder ist natürlich auch möglich. Sind die Lokomotiven mit den wichtigsten Daten versehen, kann das „Feintuning“ beginnen. Den Funktionstasten lassen sich (passend zur schaltbaren Funktion) entsprechende Piktogramme hinterlegen, bei den mfx-Lokomotiven ein spezieller Modus für die „Spielwelt“ wählen oder über den Reiter „Konfiguration“ beispielsweise auch die CV-Werte der Lokomotive verändern. Zum Einrichten von Doppel- und Mehrfachtraktionen

oder auch für einen einfachen direkten Fahrbetrieb mittels Adresssteuerung sind ebenfalls Menüpunkte vorhanden. Noch ein kleiner Hinweis: Das Aufnehmen von neuen Lokomotiven in die Lokliste und die damit einhergehenden Konfigurationen sind im STOP-Betrieb übrigens nicht möglich – die Zentrale muss dazu aktiv sein. Sobald eine Lokomotive in der Lokliste eingetragen ist, kann sie mittels „Wischen“ einem der beiden Fahrtregler zugewiesen und anschließend sowohl über den Bildschirm als auch über den zugehörigen Endlosdrehregler bedient werden. Die einem Fahrtregler aktuell zugewiesenen Lokomotiven sind in der Lokliste der besseren Übersicht halber mit einem roten Punkt gekennzeichnet. Ein Wechsel zwischen den Lokomotiven ist mit einem „Wisch“ erledigt ...

Weichen, Signale und Zubehör

Zu einer Modelleisenbahn gehören neben den Lokomotiven und Zügen natürlich auch Signale, Weichen und weiteres Zubehör. Die CS3/CS+ kann dabei im Motorolaformat bis zu 320 Digitaladressen bedienen – beim DCC Protokoll sind es sogar 2048. Alle zu bedienenden Artikel werden in einer Artikelliste erfasst und lassen sich komfortabel und übersichtlich konfigurieren. Im Auslieferungszustand sind bereits einige wenige Magnetartikel hinterlegt – der besseren Übersichtlichkeit halber empfehle ich jedoch, diese zu löschen und mit der Eingabe der eigenen Artikel von vorn zu beginnen. Um z.B. eine neue Weiche anzulegen, tippen Sie auf das Werkzeugsymbol und öffnen damit ein Aufklappenmenü. Dort wählen Sie „Artikel hinzufügen“.

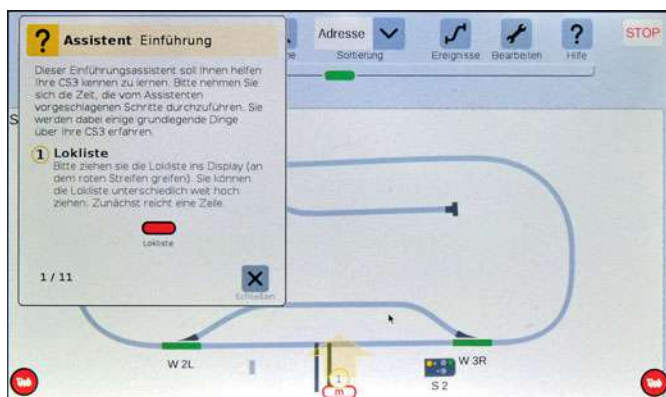
Ein weiteres Aufklappenmenü wird angezeigt, worin dann der Punkt „Weichen“ ausgewählt wird. In der nun folgenden Eingabemaske lassen sich alle

wichtigste Unterscheidungsmerkmal beider Digitalzentralen. Ferner besitzt die Central Station 3 (im Gegensatz zur Central Station 3+) keinen Märklin-CAN-Bus-Eingang und kann daher im Master/Slave-Betrieb nicht als Slave eingesetzt werden. Anstelle des CAN-Bus-Eingangs haben die Entwickler der CS 3 allerdings einen zweiten Märklin-Geräteanschluss spendiert.

Die Lokomotiven – Einrichtung und erster Fahrbetrieb

Nach dem Einschalten erscheint auf dem hochauflösenden Touchscreen zunächst ein Sprachauswahl-Dialog.





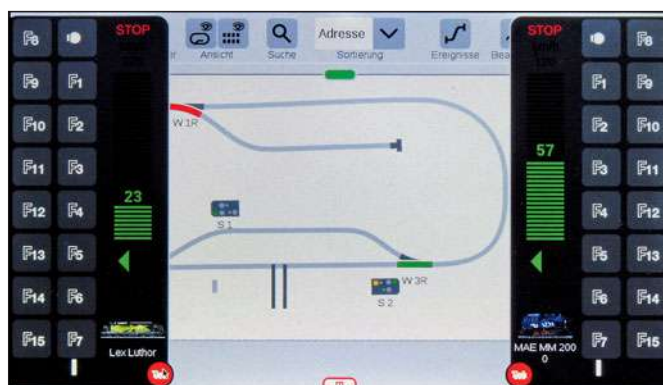
Der Einrichtungsassistent ist für den Neueinsteiger eine wertvolle Hilfe bei den ersten Gehversuchen mit der CS3. Er startet nach dem Einschalten und der anschließenden Sprachauswahl automatisch.



Vor dem Betrieb werden alle Lokomotiven in die Lokliste eingetragen. Während sich mfx-Lokomotiven automatisch anmelden, sind Motorola- und DCC-Fahrzeuge manuell einzutragen.



Alle relevanten Lokdaten inkl. spezifischem Lokbild lassen sich komfortabel hinterlegen. Für nahezu jedes Modell sind geeignete Bilder an Bord; es können auch eigene Lokbilder importiert werden.



Die in der Lokliste vorhandenen Lokomotiven lassen sich durch leichtes „Wischen“ nach links oder rechts dem jeweiligen Fahrpult zuweisen und direkt über Touchscreen und Drehregler bedienen.

Details der neuen Weiche einstellen. Signale und Lichtartikel werden auf gleiche Weise hinzugefügt. Für die Einrichtung weiteren Zubehörs wie zum Beispiel Drehscheibe, Schiebebühne oder Bahnübergang sind ebenfalls eigene Menüpunkte vorhanden.

Auch die angeschlossenen Rückmelder werden hier konfiguriert. Im Menü „Artikel hinzufügen“ wählen Sie dazu den Unterpunkt „S88-Kontakte“. Als nächstes stellen Sie im anschließenden Ausklappmenü unter „Gerät“ ein, wo Sie den Rückmeldekontakt angeschlossen haben. Bei der CS3 plus finden Sie hier die Option „GFP3-1“, die dem S88-Anschluss an der Geräteunterseite entspricht. Bei der „kleineren“ CS3 sind Rückmeldemodule über den „Link S88“ anzuschließen und entsprechend im Menü einzustellen. Auch die Art des Kontaktes kann hier hinterlegt werden, etwa für Kontaktgleise, Reedkontakte oder Schaltgleise. Für den mfx+-Spielwelt-Modus lassen sich zusätzlich weitere Kontaktarten (wie zum Beispiel Dieseltankstelle, Kohlebunker, Sandbunker oder Wasserkran) einstellen.

Das erste Gleisbild

Noch attraktiver als beim manuellen Fahrbetrieb wird die Steuerung der Modellbahn über das Gleisbild. Dieses ist aus den hinterlegten Gleissymbolen und der vorhandenen Magnetartikelliste auf dem Bildschirm schnell erstellt. Zunächst wird mit einer neuen „Platte“ die Grundlage für das Gleisbild erstellt. Im aktivierten Bearbeitungsmodus (mit Klick auf das Werkzeugsymbol „Bearbeiten“) wählen Sie „Gleisbild bearbeiten“. In der eingeblendeten Symbolleiste tippen Sie auf „Gleisbild/Areal“ und im Ausklappmenü auf „Platte hinzufügen“. Nun geben Sie der Platte einen Namen – dabei nicht vertippen, denn der Name kann später nicht mehr geändert werden – und schon kann der Aufbau des neuen Gleisbildes beginnen.

Mit den kleinen schwarzen Kreisen lässt sich durch einfaches Auseinanderziehen die neue Platte in der Größe dem eigenen Bedarf anpassen. Aus der fertigen Artikelliste aus dem vorherigen Abschnitt lassen sich die Signale, Wei-

chen usw. nun einfach mit dem Finger auf das neue Gleisbild ziehen und dort an gewünschter Stelle platzieren. Mit einem speziellen „Verbindungsmodus“ werden zwischen einzelnen Elementen (z.B. zwischen zwei Weichen) die Gleisverbindungen hergestellt – das gelingt einfach und sicher. Weitere Gleisverlaufsartikel werden anschließend eingebunden. Zum Abschluss beenden Sie den Bearbeitungsmodus, in dem Sie erneut auf das Werkzeugsymbol tippen. Das neue Gleisbild ist fertig. In der CS3/CS3 plus lassen sich übrigens mehrere Gleisbilder bzw. unterschiedliche Gleisbildstellbereiche hinterlegen – ein Wechsel gelingt schnell über die Schaltfläche „Gleisbilder“.

Automatischer Fahrbetrieb

Der automatische Fahrbetrieb und die Automatisierung von unterschiedlichen Abläufen ist für viele Modelleisenbahner ein Highlight auf der eigenen Modellbahnanlage. Mit CS3/CS3+ lässt sich ein spannender Automatikbetrieb mit ein wenig Übung recht einfach um-



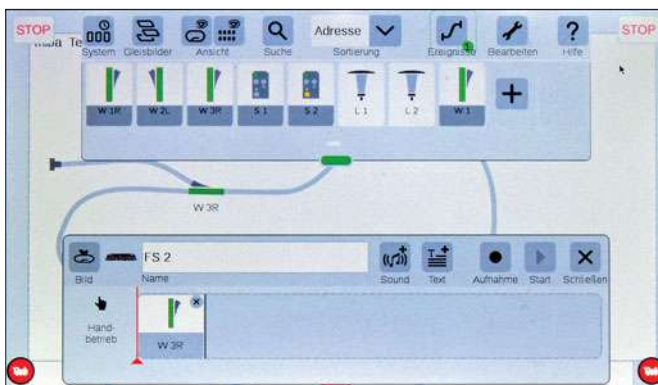
Wie die Lokomotiven sind auch Magnetartikel in eine spezielle Artikelliste einzutragen. Ab Werk sind einige Musterartikel schon vorhanden. Auch hier hilft der Einrichtungsassistent auf Wunsch weiter.



Für jeden Magnet- oder Zubehörartikel sind wieder eigene Unterpunkte zur korrekten Konfiguration vorhanden. Die Menüs sind übersichtlich und selbsterklärend. Screenshots: Maik Möritz



Eine „neue Platte“ entsteht. Die Artikel der Magnetartikelliste werden auf die Anlagenfläche gezogen, an Ort und Stelle platziert und anschließend im Verbindungsmodus miteinander verbunden.



Zur Automatisierung von Abläufen (hier Fahrstraße 2 – FS 2) wird das Auswahlménú „Ereignisse“ benutzt. Dank Drag & Drop werden die zugehörigen Elemente in die Zeitleiste (Ablaufleiste) gezogen.

setzen. Die Basis für das automatische Fahren wird auf dem Bildschirm im Menüpunkt „Ereignisse“ hinterlegt.

Wie schon aus der Menüstruktur bei den Loks und den Magnetartikeln bekannt, öffnet sich ein Ausklappmenü, bei welchem über das „+“ Zeichen ein neues Ereignis hinzugefügt werden kann. Frei hinterlegbare Bezeichnungen und sogar integrierbare Fotos sorgen bei den einzelnen Ereignissen für eine gute Übersicht. Sounddateien können den Ereignissen an dieser Stelle ebenfalls zugewiesen werden – auch eigene Sounds können vom USB-Stick einbezogen werden. Signale, Weichen und auch Lokomotiven werden aus den einzelnen schon bekannten Listen bequem in eine Art „Zeitleiste“ gezogen und bilden damit die Basis für die Abläufe. Alternativ zur manuellen Eingabe lassen sich die Abläufe im Betrieb auch aufzeichnen.

Alleine schon der hohe Funktionsumfang der Ablaufsteuerung sowohl bei CS3 wie auch der CS3+ könnte sicher ganze Bücher und Zeitschriften füllen. Um Ihnen als Leser in diesem Heft auch

noch weitere interessante Themen vorstellen zu können, möchte ich an dieser Stelle auf die Bedienungsanleitung der Firma Märklin verweisen, welche kostenlos auf der Homepage (www.maerklin.de) heruntergeladen werden kann. Sie enthält, unterstützt durch viele farbige Abbildungen, weitere wertvolle Informationen und ist damit für alle Betreiber und Kaufinteressenten einer CS3/CS3+ eine hochinteressante und wichtige Informationsquelle.

Fazit: Sowohl die CS3 wie auch die CS3+ beherrschen die Steuerung der digitalen Modellbahn vorzüglich und lassen in meinen Augen kaum Wünsche offen. Ob die erweiterte Hardware der CS3+ den Mehrpreis von € 150,- rechtfertigt, muss jeder selbst entscheiden. Da bei der CS3 (gegenüber der CS3+) kein direkter Anschluss von Rückmeldebasteinen nach s88-Standard möglich ist, relativiert sich der Mehrpreis der CS3+ durch den Zukauf eines s88-Link zum Preis von € 84,99 allerdings schon merklich. Der fehlende CAN-Bus-Eingang fällt dagegen bei vielen Anwendern sicher nicht so schwer ins

Gewicht. Ich habe beide Zentralen im Rahmen dieser kleinen Praxisbeschreibung mit meinem Sohn Maynard ausgiebig testen dürfen und bin von deren Funktionalität begeistert! Maik Möritz

Kurz und knapp

- Central Station 3 (CS3)
Art.-Nr. 60226
€ 649,99
- Central Station 3+ (CS3+)
Art.-Nr. 60216
€ 799,99
- 60-VA-Netzteil (3 A, 19 V)
Art.-Nr. 60061
€ 79,99
- 5-Ampere-Netzteil (5 A, 19 V)
Art.-Nr. 60101
€ 109,99
- L88 (Link s88)
Art.-Nr. 60883
€ 84,99
- Märklin
- erhältlich im Fachhandel

Lang erwartet: MX10 und MX32 von Zimo

Go West!

Einstieg ohne Einschränkungen mit dem Startset „STARTFU“ von Zimo, das die Zentrale MX10, den Handregler MX32 und ein kräftiges Netzteil umfasst. Foto: gp

Nicht nur optisch fällt Zimos MX10 aus dem Reigen der Digitalzentralen. Unter der Haube bietet sie schon jetzt viele Features, obwohl mit den noch kommenden Updates der Funktionsumfang noch weiter ausgebaut wird. Heiko Herholz hat sich mit der MX10 und dem mitgelieferten Handregler MX32 auseinandergesetzt.

Die Coverversion des Songs „Go West“ der Village People brachten die Pet-Shop-Boys 1993 heraus. Der Song stürmte in Deutschland die Charts rauf bis auf Platz 1. Beim Testen der neuen Zimo-Zentrale MX10 und dem dazugehörigen Handregler MX32 musste ich irgendwie an diesen Song denken. Es hätte mich übrigens auch nicht wirklich gewundert, wenn man das Lied mit der MX10 hätte abspielen können.

Zimo hat mit dem neuen Digitalsystem das mit Abstand teuerste System auf den Markt geworfen. Mir lag jetzt zum Testen das Set „STARTFU“ mit einer uvP von € 1730,- vor. Gespannt war ich nun, was das System kann, was andere Systeme für ein Drittel dieses Preises nicht können. Im Vergleich zu einigen anderen Systemen ist das Set von Zimo komplett und man kann sofort loslegen. Das Netzteil liegt ebenso bei wie ein Funkhandregler; selbstredend, dass die Zentrale auch funken kann. Direkt nach dem Auspacken kann es also losgehen.

Als Montagearbeit müssen lediglich die beiden Antennen von Hand angeschraubt werden und ein Gleis angeschlossen werden. Das Gleis schloss ich an den Ausgang „Schiene 2“ an, was mehrere Vorteile bietet: Der Ausgang ist auf maximal 8 A begrenzt und passt gut zu dem mitgelieferten 8-A-Netzteil



NG200. Außerdem lässt sich der Anschluss „Schiene 2“ auf ein Programmiergleis umschalten. Damit ist man für die ersten Tests bestens gerüstet, um sich mit dem System vertraut zu machen.

Eine Testlok ist auch schnell gefunden und auf das Gleis gestellt. Der Stecker des Netzteils wird in das MX10 gesteckt und los geht es. Die Steckverbinder sind bei Zimo übrigens so aufgebaut, dass Verwechslungen schon mechanisch ausgeschlossen werden. Gut gefallen hat mir auch der große Querschnitt am Stecker für die Strom-

versorgung der Zentrale, was bei einer Stromaufnahme von bis zu 8 Ampere sinnvoll ist.

Das MX32 schließt man über ein 6-poliges Kabel entweder an die vordere CAN1- oder die hintere CAN1-Buchse an. Im Auslieferungszustand sollte man sofort mit der Adresse 3 losfahren können, wenn auch die Lokadresse auf 3 steht. Sollte doch etwas anderes eingestellt sein, dann ist das auch kein Problem. Man muss auf dem Fahrpult MX32 nur kurz die A-Taste drücken und schon kann man die gewünschte Adresse eingeben und mit der A-Taste bestätigen.

Mit der F-Taste (F wie Fahren) gelangt man dann in den Fahrmodus zurück und kann sich an den Betrieb wagen. Die Geschwindigkeit wird mit dem Schieberegler eingestellt und die Funktionstasten kann man wahlweise auf der Tastatur oder auf dem Bildschirm betätigen.

Wer Weichen schalten möchte, der kommt mit der W-Taste in den Modus

Zimo legt der Zentrale auch gleich das passende Netzteil bei – hier ist das kleine Netzteil.

Wenn man mit diesem Netzteil den Ausgang Schiene 1 betreibt, dann sollte man am MX10 den Ausgangsstrom auf 8 Ampere begrenzen.

Fotos: Heiko Herholz



für die Zubehördecoder. Ist die Adresse der Lok unbekannt, dann ist das auch kein großes Problem. Durch Drücken auf die Taste E und anschließend auf die Taste MN erreichen wir das Service-Mode-Menü. Mit Drücken der TP-Taste wird der Decoder identifiziert und unter anderem die Adresse ausgelesen. Danach kann man mit F die Adresse in den Fahrmodus übernehmen. Das ist also alles ganz einfach.

Kommen wir zum Funkbetrieb. Grundsätzlich muss man Funkhandregler und Zentrale miteinander „verheiraten“. Zimo hat aber auch so etwas wie die Ehe für alle. Das Band der Ehe ist in diesem Fall ein 6-poliges CAN-Kabel. Lange Rede kurzer Sinn: Handregler und Zentrale machen sich über das Kabel miteinander bekannt. Das heißt, einen neuen Handregler muss man zunächst im ausgeschalteten Zustand per Kabel anschließen. Der Handregler startet dann automatisch und nach Erreichen des Fahrzustands kann das Kabel entfernt werden. Der Handregler fragt dann noch kurz, ob man wirklich kabellos fahren will und schon funktioniert alles drahtlos. Die Akkus des Handreglers werden übrigens über das CAN-Bus-Kabel geladen.

Netzwerken

Früher war das Zimo-System ein geschlossenes System. Wer sich für Zimo entschieden hat, der musste alles bei Zimo kaufen. Das hat sich nun mit dem neuen System geändert. Bestimmte Dinge funktionieren natürlich nur mit Zimo-Komponenten, jedoch besteht inzwischen die Möglichkeit, das System durch einige zusätzliche Geräte zu erweitern.

An die rechte Buchse auf der Vorderseite der MX10 kann man eine Multimaus anschließen. Das funktioniert wirklich gut, Multimaus-Besitzer fühlen sich schnell heimisch. Natürlich läuft auch die Lokmaus 2 an diesem Anschluss. Einen Lenz LH01 konnte ich allerdings an dieser Stelle nicht zur Kooperation überreden. Dafür kann man dort auch einen XNet-Adapter von Massoth anschließen und an diesem Adapter den Funkhandregler von Massoth betreiben.

Das MX10 verfügt auch über eine Netzwerkschnittstelle. Das genaue Protokoll findet man auf der Zimo-Homepage. Das Zimo-Protokoll ist kompatibel zum Netzwerkprotokoll der Modelleisenbahn GmbH, also Roco/

Der Handregler MX32 direkt nach dem ersten Einschalten. Die erste Lok kann fahren. Am oberen Displayrand werden in Blau die Gleisspannung und der aktuelle Strombedarf angezeigt.

Man würde sich nicht wundern, wenn man mit dem MX10 auch Musik abspielen könnte. Auch wenn nur wenige Bedienelemente vorhanden sind, eine Lok kann man auch mit der Zentrale direkt fahren.

Software-Updates erfolgen bequem über einen USB-Stick. Zimo legt seinen Startsets auch gleich einen geeigneten USB-Stick bei, derzeit leider ohne Zimo-Logo auf dem USB-Stick.

Das Display der Zentrale informiert im normalen Betriebszustand u.a. über die Spannung des Netzteils, die Gleisspannung und den Strombedarf.

Das Software-Update des Handreglers MX32 funktioniert auch sehr einfach. Man muss nur den USB-Stick einstecken und die weiteren Anweisungen befolgen. Für ein Software-Update muss der Handregler allerdings auch in der Funkversion per CAN-Bus-Kabel mit der Zentrale verbunden sein.





Alt trifft neu: Links der „alte“ Handregler MX31, rechts der neue Handregler MX32. Die Formensprache und die Anordnung der Bedienelemente ist geblieben. Das Display ist deutlich größer und zeigt angenehm leuchtende Farben. Zusätzlich ist auch eine Touch-Funktion im Display integriert. Natürlich können beide Handregler zusammen ihren Dienst an der Zentrale MX10 verrichten.



Go West! Hier ist das Ost-West-Feature aktiviert. Wenn der W-Pfeil auf dem Handregler grün leuchtet, ist sichergestellt, dass die Lok auch in Richtung Westen fährt. Wenn man jetzt die Lok umdreht, dann fährt sie auch weiterhin nach links.

Fleischmann. Der Einfachheit halber habe ich einen Router aus einem Roco-Z21-Set verwendet. Damit muss man relativ wenige Einstellungen vornehmen.

Natürlich kann man die MX10 auch am heimischen Internet-Router betreiben, muss dann aber unter Umständen einiges mehr einstellen. Am MX10 habe ich die verwendete IP-Adresse auf 192.168.0.145 eingestellt. Mit meinem Smartphone wechselte ich dann ins Netzwerk des Z21-Routers und startete die Z21-App. Dort muss man unter App-Einstellungen noch die IP-Adresse der Z21-Zentrale auf 192.168.0.145 umstellen und kann dann mit der App Loks steuern und Weichen schalten.

Natürlich funktioniert die WLAN-Maus von Roco ebenfalls an der MX10. Hier muss man zunächst unter WLAN-Einstellungen die „Z21-IP-Adresse“ ebenfalls auf 192.168.0.145 stellen und dann ist die WLAN-Maus auch schon betriebsbereit. Zimo hat hier mit der Unterstützung des Roco-Netzwerkprotokolls einen lobenswerten Ansatz gewählt. Damit bekommt man sehr schnell einen echten Nutzen und muss nicht auf die langwierige Entwicklung von entsprechenden Apps warten.

Es geht übrigens auch umgekehrt. Wer möchte, der kann sein MX32 auch an einer schwarzen Z21 betreiben. Das MX32 wird dort einfach an die CAN-Buchse angeschlossen. Ein Funkbe-

trieb ist allerdings nicht möglich, da in die Z21 kein entsprechender Sender eingebaut ist. Ein Parallelbetrieb von MX32, Multimaus und LocoNet-Handreglern an der Z21 ist aber möglich.

Eindeutige Fahrtrichtung

Eisenbahnen in den USA haben in der Regel eine geografische Orientierung. Dabei wird bei den Hauptstrecken zwischen Nord/Süd- und Ost/West-Richtung unterschieden. Beim Ost/West-System fahren die Züge grundsätzlich entweder in West- oder in Ost-Richtung. Abhängig vom Betriebsverfahren erscheinen diese Angaben auch in Fahrplanunterlagen. Daher haben auch oft Modellbahnanlagen nach US-Vorbild eine geografische Orientierung. Insbesondere bei Betriebssessions auf US-Anlagen mit mehreren Teilnehmern ist dann für betriebliche Absprachen die geografische Orientierung des Zuges wichtig.

Mit unseren herkömmlichen Handreglern und Zentralen unterscheiden wir in der Regel nur vorwärts und rückwärts und am klassischen Drehregler oft nur links und rechts. Man kann seine digitalen Loks nun so aufgleisen oder programmieren, dass es immer passt, und dass am Handregler nach links drehen auch bedeutet, dass die Lok nach links fährt. Was passiert aber nun, wenn die Lok anders herum aufgeleitet wird? Der Handregler wird nach links gedreht und die Lok fährt nach rechts. Fährt man nur mit dem Handregler, dann mag das noch zu verschmerzen sein, man sieht ja die Lok und kann einfach die Fahrtrichtung wechseln.

Was ist jedoch, wenn man eine größere Anlage betreibt und mit einer wie auch immer gearteten PC-Steuerung fährt? Dann muss man beim Aufgleisen einer Lok auf die Anlage die Richtung irgendwie bestimmen. Das macht immer wieder Aufwand. Im Eisenbahnbetriebs- und Experimentierfeld an der TU Berlin ist zur schnellen Richtungsbestimmung auf jeder Lok ein kleiner Aufkleber mit einem Pfeil. Damit ist es schnell möglich, die Lok in einer definierten Richtung auf die Anlage zu setzen. Aber um ehrlich zu sein, meine teuren Dampflok möchte ich mit so einem Aufkleber nicht verschandeln.

Schöner wäre es jedoch, wenn die Erkennung der Aufgleisrichtung der Lok automatisch erfolgen würde. Zimo hat sich dazu das sogenannte Ost-West-

Verfahren ausgedacht. Die Bedienung mit dem MX32 ist ganz einfach: Durch gleichzeitiges Drücken der Richtungswechseltaste R und der Shift-Taste („Pfeil nach oben“) wird das Feature aktiviert. Damit geht sofort einer der beiden Pfeile mit W(est) und E(ast) beschrifteten über der R-Taste an. Zunächst leuchtet sie einen kurzen Moment Orange und schaltet dann auch gleich auf Grün um. Grün bedeutet, dass der Decoder per RailCom seine Fahrtrichtung zurückgemeldet hat.

Der Fahrtrichtungswechsel geht nun weiterhin ganz normal mit der R-Taste. Der Unterschied ist nur der, dass die Lok garantiert in die Richtung fährt, die der grüne Pfeil anzeigt. Zum Test kann man die Lok mal andersrum auf das Gleis stellen. Es dauert anschließend einen kurzen Augenblick bis der Pfeil wieder grün wird, aber dann fährt auch die gedrehte Lok weiterhin in die vorgegebene Richtung. Go West ist so auch wirklich immer „Go West“. Das Ost-West-Feature funktioniert im Moment allerdings nur mit der aktuellen Software im MX10 und MX32 und einer aktuellen Decodersoftware. Da alle aktuellen Zimo-Geräte updatefähig sind, lässt sich das Ost-West-Feature schnell ergänzen.

Schnelle Sound-Bastelei

Eine andere spannende Sache ist die sogenannte CV-300-Prozedur. Zimo liefert Sounddecoder zwar auch mit konkreten Soundprojekten für bestimmte Lokomotivbaureihen aus, im Standardauslieferungszustand ist aber eine sogenannte Soundcollection enthalten. Dabei sind einige Universalsounds im Decoder gespeichert und man kann sich selber über Programmierung der Konfigurationsvariablen etwas Passendes aussuchen.

Zimo geht noch einen Schritt weiter. Man kann sich über die CV-300-Prozedur aus den im Decoder gespeicherten Einzelsounds eine individuelle Kombination zusammenbauen. So kann man den Dampfschlag einer BR 01 mit dem Siedegeräusch einer BR 52 und Anfahrpfeiff einer 44er kombinieren. Ob man das dauerhaft so haben möchte, ist eine andere Sache. Spannend ist es jedenfalls, damit zu experimentieren.

Das Verfahren läuft eigentlich ganz einfach ab: Man wählt eine Geräuschart aus und kann dann wie an einem CD-Player zwischen den einzelnen Geräuschen blättern und dann einfach

Die Zentrale MX10 verfügt über 2 CAN-Busse. Hier ist der CAN-Bus 1 auf Autodetect eingestellt. Damit wird ein alter Handregler MX31 automatisch erkannt und das Datenformat auf diesem CAN-Bus auf das alte

ZIMO-Format eingestellt. Der CAN-Bus 2 ist auf das neue ZIMO-Datenformat eingestellt und dient der Kommunikation mit dem MX32.



Im MX32 erscheint eine Anzeige X-Net Device wenn die gerade ausgewählte Lok parallel von einem Handregler am XNet gesteuert wird.

Ein MX32 im Fahrmodus. Oben in der Statuszeile gibt es einige interessante Informationen: Die Funkverbindung ist gut, der Akku ist zu ca. 3/4 voll und RailCom ist aktiv. Die Geschwindigkeitsangabe im Tachometer ist Lila. Damit handelt es sich um einen von der Lok per RailCom tatsächlich zurückgemeldeter Wert.



das gewünschte Geräusch auswählen. Das MX32 unterstützt dieses Verfahren durch ein eigenes „Sound-Konfigurations-Menü“.

Fazit

Die Kombination aus der Zentrale MX10 und dem Handregler MX32 ist wirklich sehr interessant. Die Handsteuerung von Loks und die Program-



Durch Drücken der E-Taste erreicht man so etwas wie eine Übersicht über das Menü. Von hier aus geht es weiter in verschiedene Einstellungs-menüs, um Decoder zu programmieren oder aber auch um Fahrzeug- und Funktionstasten-Symbole auszuwählen.

Ein MX32-Handregler im Operational-Programmiermodus. Hierbei werden Hauptgleis-Programmierungsbefehle gesendet und die Rückmeldungen des Decoders werden per RailCom empfangen.



mierung von Decodern sind mit dem MX32 sehr einfach. Daneben bietet das System noch einige andere Features, die ich anderswo bisher noch nicht gesehen habe. Auch die Integration des Roco-Netzwerkprotokolls erweitert das Einsatzspektrum. Zimo arbeitet weiterhin an der Software der Geräte und verspricht neue Features. Ich bin schon jetzt auf die nächsten Updates gespannt.

Heiko Herholz



Die Digitalzentrale DR5000 von Digikeijs

Viele Buchsen

Der ambitionierte niederländische Hersteller Digikeijs hat mit der Zentrale DR5000 ein hochkonnektives Produkt für DCC-Fahrer entwickelt. Welche Funktionalitäten integriert wurden, erschließt sich erst bei genauerem Hinsehen.

Bevor man sich mit der DR5000 beschäftigt, muss man sich über einen Punkt klar werden: Es handelt sich bei dem schwarzen Kistchen um eine reine Zentrale ohne eigene Eingabemöglichkeiten. Es wird also grundsätzlich mindestens ein Handregler für den Betrieb benötigt. Die Auswahl an geeigneten Eingabegeräten ist aber enorm, schließlich können praktisch alle Geräte, die für das LocoNet-T oder den X-Bus erhältlich sind, verwendet werden. Damit ist ein Daisy-Regler von Uhlenbrock ebenso zur Steuerung geeignet wie eine günstige Lokmaus von Roco oder der bekannte LH100 von Lenz. Weitere Eingabemöglichkeiten bestehen über einen Infrarotempfänger und die beiden Netzwerkschnittstellen der DR5000. Am Infrarotempfänger lassen sich Controller wie IRIS von Uhlenbrock oder das Piko-Äquivalent DigiFern betreiben. Sowohl die kabelgebundene Netzwerk-Schnittstelle als auch das eingebaute WLAN-Modul können über die Protokolle „XpressNet LAN“, „Loco-

Net over TCP/IP“ und „Dr. Command“ angesprochen werden. Zudem lassen sich Smartphone-Apps wie Locotouch oder Engine Driver via WLAN mit der Zentrale verbinden. Zum Zeitpunkt unseres Tests war die Firmware der Zentrale allerdings trotz aufgebauter Verbindung noch nicht in der Lage die Fahrbefehle umzusetzen.



Diese Geräteansicht erscheint als Hauptmenü der DR5000-Verwaltungssoftware, zahlreiche Elemente können einfach angeklickt werden. Fotos und Screenshots: gg

Ein- und Ausgänge

Natürlich lassen sich über die genannten Bussysteme auch Rückmeldemodule anschließen. Für diesen Anwendungsfall stehen ergänzend noch der RS-Bus für Lenz-Module und der s88-N-Bus zur Verfügung. Ähnlich vielseitig kommuniziert die DR5000 mit Boostern. Neben dem LocoNet-B steht der B-Bus zur Verfügung. Natürlich können geeignete Booster auch einfach am Gleis Ausgang der Zentrale betrieben werden, falls ein Booster überhaupt nötig ist. Denn am mit Schraubklemmen ausgeführten Gleis Ausgang ist die Zentrale mit 3,0 A belastbar – was für viele Heimanlagen ausreichen dürfte. Die Ausgangsspannung liegt in Kombination mit dem im Lieferumfang enthaltenen Regelnetzteil gemäß Anleitung zwischen den spezifizierten

14–19 V, je nachdem, was am Netzteil eingestellt wurde. Am separaten Ausgang für das Programmiergleis ist die DR5000 immerhin noch mit 800 mA belastbar. Dies reicht in vielen Fällen sogar für eine kurze Probefahrt mit aktivierten Licht-Funktionen auf dem Rollenprüfstand. In diesem Fall schaltet die Zentrale bei Aufruf des Testfahrpults automatisch um.

Über die USB-Schnittstelle mit virtuellem COM-Port kann ganz einfach eine Verbindung zum PC hergestellt werden. Ein Softwarepaket mit dem notwendigen Treiber bietet der Hersteller auf seiner Homepage zum Download an, bisher sind aber alle zur Verfügung gestellten Versionen im Beta-Stadium geblieben. Man kann dem Hersteller aber keinesfalls vorwerfen, er würde die Software für die DR5000 nicht kontinuierlich weiterentwickeln. Allein im Jahr 2017 gab es zwei neue Versionen,

in denen etliche Meilensteine umgesetzt wurden. Im Software-Paket von Digikeijs enthalten ist eine Anwendung zur Konfiguration der DR5000 sowie die jeweils aktuellste Firmware der Zentrale. Das Firmware-Update ist mit wenigen Mausklicks über die USB-Schnittstelle möglich.

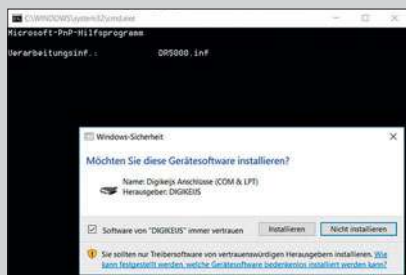
In der Konfigurationssoftware können alle wichtigen Einstellungen getätigt werden, beispielsweise die LNCV-Programmierung von LocoNet-Modulen oder Änderungen an den Netzwerk-Einstellungen. Auch das Fahren von Lokomotiven ist möglich. Hierzu können mehrere virtuelle Fahrregler aufgerufen werden. In der aktuellen Version ist im gleichen Stil ein virtuelles Pult zum Stellen von Weichen und anderen Schaltartikel vorhanden. Weiterhin gibt es einen Statusmonitor, der Auskunft über Belastung und Temperatur des internen Boosters gibt

und zudem alle Befehle, die von der Zentrale verarbeitet werden, protokolliert. Dieses Konfigurationsfenster wurde in der aktuellen Software-Version deutlich überarbeitet und bietet zahlreiche Einstellmöglichkeiten, allen voran das Aktivieren des sogenannten RailCom-Cutouts und die Verzögerung der Kurzschluss-Detektierung. Äußerst detailliert lassen sich die Eigenschaften des DCC-Signals einstellen. Der Benutzer kann sowohl die Zahl der sogenannten Preamble-Bits einstellen als auch die Anzahl an Wiederholungen bei den Steuerbefehlen wie Fahrstufe oder Funktionstaste.

Beim Klick auf die Schaltfläche „Prog Track“ öffnet sich ein Fenster zur CV-Programmierung, wobei ein Umschalten auf Hauptgleisprogrammierung möglich ist. Über die USB-Schnittstelle kann die DR5000 auch in Kombination mit verschiedenen Steuerungsanwen-



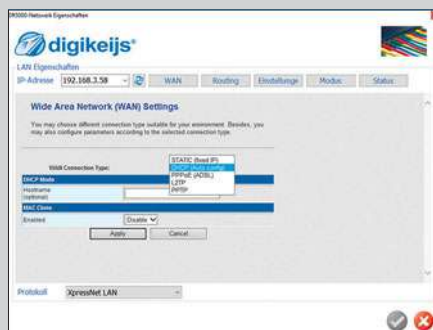
Für die Installation der PC-Komponenten, also Treiber und Verwaltungsprogramm, kann auf der Herstellerseite eine .zip-Datei heruntergeladen werden. Aktuell gültig ist die Version V1.3.0.1, die als sogenannte Beta-Version gelistet ist. Die Installation der Software erfolgt einfach über die in der .zip-Datei enthaltene Setup.exe.



Während der Installation müssen immer wieder einzelne Schritte bestätigt werden, beispielsweise die Installation des Gerätetreibers. Er erstellt einen virtuellen COM-Port, die Verbindung zum PC wird jedoch über ein konventionelles USB-Kabel hergestellt.



Startet man die Software, so geht neben dem ungewöhnlichen Konfigurationsfenster eine Anzeige mit Statusmeldungen auf.



Die umfangreiche Netzwerkfunktionalität bedarf einer entsprechend umfangreichen Konfiguration, sowohl für die kabelgebundene Schnittstelle als auch für das WLAN.



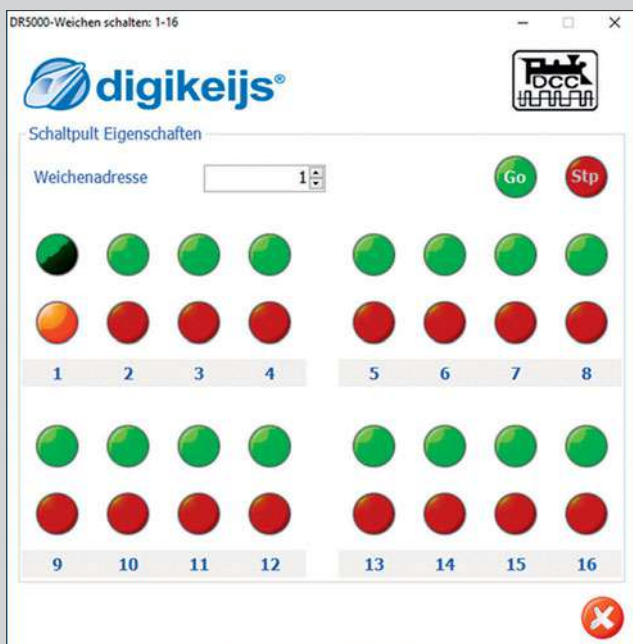
Das WLAN kann je nach Konfiguration aktiviert werden. Es ist möglich, die Zentrale als Router zu verwenden und via PPPoE eine Verbindung aufzubauen.



Wichtig ist das Fenster zum Wählen der Schnittstelle zwischen Netzwerk und USB.



Die Software stellt auf Maus-klick virtuelle Fahrregler zur Verfügung. Bei Bedarf können mehrere Fenster geöffnet werden. Das jeweils aktive Fenster lässt eine Steuerung des Modells über die Tastatur zu. Die Pfeiltasten wirken sich auf Fahrtrichtung und Geschwindigkeit aus. Die Funktionen liegen passend auf den F-Tasten.



Ein weiteres Schalt-pult dient der Steuerung von Weichen und Signalen. Auch dieses lässt sich mehrfach öffnen. Genau wie beim Fahrpult ist eine Decoderadresse anzugeben, über diese können bis zu 16 an den Decoder angeschlossene Schaltartikel bedient werden. Der jeweils aktuelle Stellzustand wird durch farbliche Hervorhebung visualisiert.

Im Hauptmenü gibt es die Schaltfläche „Prog Track“, über sie gelangt man in den CV-Programmiermodus der Zentrale. An dieser Stelle lässt sich zwischen dem Programmieraussgang und der Hauptgleisprogrammierung umschalten. Praktisch ist die Visualisierung der einzelnen Bits in Korrelation zu den jeweiligen Werten. Über den Reiter „Testfahren“ lassen sich die geänderten Werte schnell überprüfen. „Einstellungen“ ermöglicht das Definieren von Paketwiederholungen, Kurzschlussverzögerung und Programmierspannung.



dungen genutzt werden. Inzwischen ist die Zentrale beispielsweise aus den Programmen Rocrail und iTrain ansteuerbar. Mit steigender Verbreitung des Produkts ist davon auszugehen, dass weitere Software-Hersteller die DR5000 in ihre Produkte aufnehmen.

Für die nächste Firmware-Version ist eine Vernetzung mit der Z21 von Roco vorgesehen, sodass die DR5000 dann über die App aus dem Hause Roco sowohl von Android- als auch von iOS-Geräten steuerbar sein wird.

Gut vernetzt

Ungewöhnlich umfangreich sind die Netzwerkfunktionen der DR5000. Die beiden vorhandenen Schnittstellen, einerseits kabelgebunden, andererseits über WLAN, lassen sich umfangreich konfigurieren. Dies geht so weit, dass sich die Zentrale prinzipiell als Heimrouter einsetzen lassen würde, denn tatsächlich ist die DR5000 in der Lage, über den Einwahlstandard PPPoE in Kombination mit einem Modem eine Internetverbindung herzustellen und diese über die WLAN-Schnittstelle auch mit anderen Geräten zu teilen. Praktisch ist der ebenfalls mögliche Anwendungsfall, die Zentrale im Modellbahnkeller als Accesspoint zum lokalen Netzwerk einzusetzen. Die SSID des WLAN ist werksseitig festgelegt, Netzwerkschlüssel und Verbindungssicherheit können aber nach Bedarf individuell angepasst werden.

Ein Manko ist hingegen die Verbindung zwischen Verwaltungssoftware und Zentrale über das Netzwerk und das Protokoll „Dr. Command“. In Kombination der aktuellen Firmware-Version 1.3.0 mit der ebenfalls aktuellen Software 1.3.0.1 konnte auf diesem Weg zwar grundsätzlich eine Datenverbindung aufgebaut werden, eine Kommunikation mit dem PC kam aber nicht zustande und bedurfte wieder eines USB-Kabels. So konnten auch die virtuellen Fahrregler nur über die USB-Schnittstelle betrieben werden.

Ausführlich informiert

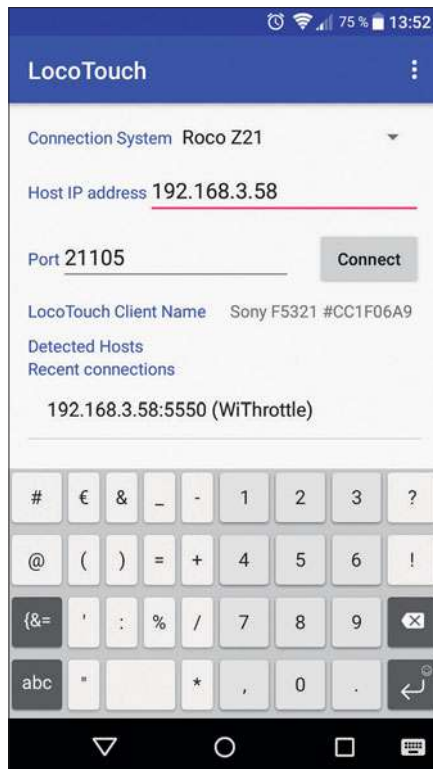
Über den Status aller Verbindungen informieren auf der Gehäusevorderseite insgesamt 16 kleine Leuchtdioden. Sie signalisieren den Empfang von Daten auf LocoNet und X-Bus, zeigen Fehler wie Kurzschlüsse und Überlast an und informieren über den Status der Netzwerkverbindungen.



LocoTouch ist eine App zur Modellbahnsteuerung, die sich über mehrere Protokolle betreiben lässt.

Über zwei farblich gekennzeichnete Taster an der Gehäusevorderseite kann die Gleisspannung an- und abgeschaltet werden. Auch hierzu gibt es korrespondierende Leuchtdioden zur optischen Rückmeldung.

Bisher ist für die DR5000 keine Anleitung in deutscher Sprache erhältlich. Allerdings ist die in technischem Englisch gehaltene Anleitung gut bebildert und lässt daher auch ohne große Englischkenntnisse durchaus Rückschlüsse

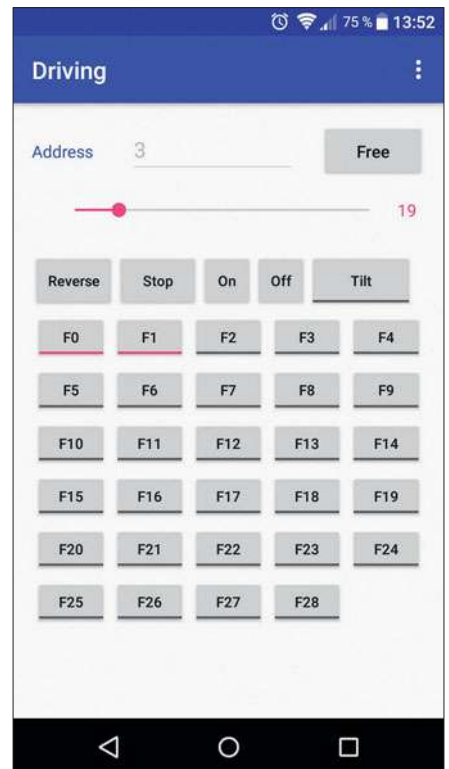


Um eine Verbindung aufzubauen, müssen Server-IP und Zielport spezifiziert werden. Nur so ist ein Verbindungsaufbau möglich.

auf die Konfiguration der Zentrale zu. Längerfristig möchte der Hersteller Bedienungsanleitungen in verschiedenen Sprachen zur Verfügung stellen.

Fazit

Die DR5000 ist eine äußerst mächtige, in der Einrichtung aber sehr komplexe Digitalzentrale. Noch sind Soft- und Firmware nicht ganz ausgereift, aber Digikeijs ist auf einem guten Weg. gg



Unglücklich aufgeteilt wirkt die Oberfläche zur Steuerung. Je nach Displaygröße sind die Funktionen nicht ganz leicht zu treffen.

Kurz und knapp

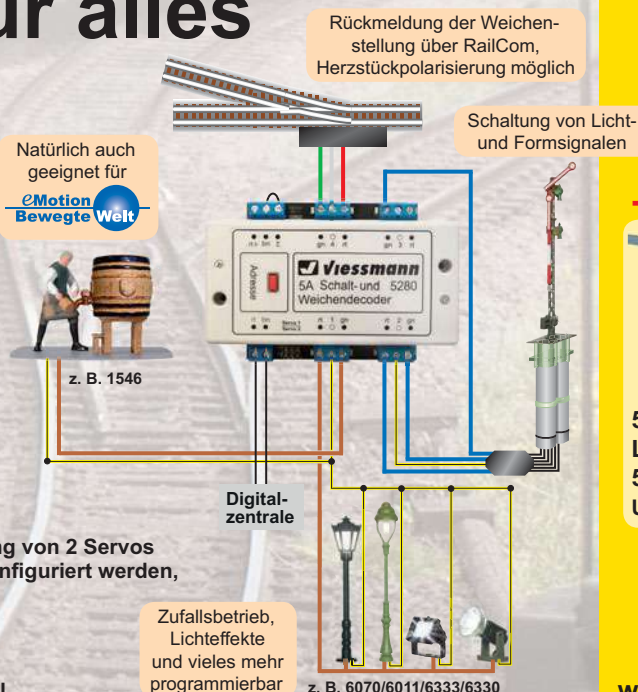
- Digikeijs, Art.-Nr. DR5000, € 159,95
- Netzteil inklusive
- erhältlich direkt unter Digikeijs, Postbus 50174, 1305 AD Almere, Niederlande, www.digikeijs.de

Einer für alles



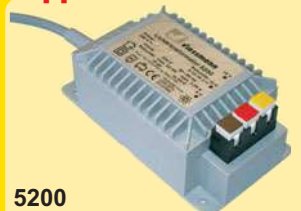
5280 DCC MM RailCom
Multiprotokoll Schalt- und Weichendecoder
UVP: 34,50 €

- Für DCC und MM
- Für Weichen mit Doppelspulen, zusätzliche Ansteuerung von 2 Servos
- Alle 4 Ausgangspaare können für Sonderfunktionen konfiguriert werden, z. B. Lichteffekte
- Zufallssteuerung
- Schaltstrom bis maximal 5 A pro Ausgang
- Versorgung aus Gleissignal oder über separaten Trafo
- LEDs an den Ausgängen signalisieren den Schaltbefehl



viessmann

Tipp:



5200
Lichttransformator 16 V,
52 VA
UVP: 76,95 €



www.viessmann-modell.de

Auspacken, aufbauen und Spaß beim Rangieren haben

Digitaler Start

Startsets bieten eine recht preiswerte Möglichkeit, in die Welt der Modelleisenbahn einzusteigen. Ein Kreis mit einem Zug ist allerdings wenig inspirierend, um tiefer in das doch kreative Hobby einzutauchen. Heiko Herholz stellt ein Startset und ein Gleiserweiterungsset von Fleischmann vor – beide verbinden einen einfachen Einstieg mit interessanten Betriebsmöglichkeiten und ausreichend Potenzial für den weiteren Ausbau.



Multimaus inside: Neben den Gleisen und dem Zug befindet sich als Digitalzentrale eine Multimaus im Paket. Die beiden Bogenweichen verstecken sich unter der Lok.

Wie sieht eigentlich heutzutage ein digitales Modellbahnstartset aus? Was kann man damit nach dem Auspacken anfangen? Was bieten die Erweiterungen und wie viel Spaß macht das? Was braucht man neben dem Startset noch, um anfangen zu können? Diese Fragen stellte ich mir schon seit einiger Zeit und zur Beantwortung habe ich mir ein Startset beschafft. Das digitale Startset 931485 von Fleischmann in der Baugröße N versprach einen interessanten Start.

Die Sache hat natürlich eine Vorgeschichte. Ende der 1970er-Jahre bekam ich als doch noch ziemlich kleiner Knirps ein Modellbahnstartset zu Weihnachten geschenkt. Es war vermutlich den N-Aktivitäten eines Freundes meines Vaters geschuldet, dass ich damals nicht ein H0-Set von Märklin oder Fleischmann bekam, sondern das Arnold rapido Pionier-Set. Eine T 3 zog fortan zwei Personen- und einen Packwagen im Kreis herum.

Etwas später bekam ich eine zweite Lok, der irgendwann eine „richtige“ Anlage in Form des Arnold-Toporamas folgte. Mit zwei Trafos konnte ich dort zwei Züge gleichzeitig im Kreis fahren lassen. Ein dritter Trafo, eine Drehscheibe und eine funktionsfähige Schüttgutentladeanlage sorgten für eine ganze Menge Action.



Das Ergänzungsset Ü2 mit Weichen, Antrieben und einem Zubehördecoder ist zu empfehlen. Im Set sind auch die Antriebe für die beiden Handweichen aus der Startpackung mit dabei. Der Decoder versteckt sich unter der Kabelrolle.

Beim Neustart in N landet man heutzutage relativ schnell bei Fleischmann oder Minitrix. Arnold hat das eigene Gleissystem aufgegeben und derzeit auch keine Digitalzentrale im Programm. Damit fehlen schon zwei Grundvoraussetzungen, um ein zeitgemäßes Startset anbieten zu können. Ein Minitrix-Set hätte es auch werden können, jedoch war aktuell kein attraktives Set verfügbar.

Der erste Aufbau geht schnell von der Hand. Ich habe die Gleise auf einer Sperrholzplatte zusammengesteckt, um die aufgebaute Anlage samt Unterlagen vom Küchentisch herunternehmen zu können, wenn man erschöpft doch mal

etwas essen möchte. Solche Platten gibt es in fertigen Zuschnitten mit den Abmessungen 60 x 120 cm in Baumärkten. Das ist groß genug, um die Gleisanlage des Startsets aufzunehmen.

Bei der Baugröße N ist alles etwas kleiner, als es manch einer von H0 her kennt. Zumindest hinterlassen Fahrzeuge und Gleise von Fleischmann einen ähnlich robusten Eindruck wie entsprechendes H0-Material. Man muss also nicht Angst davor haben, sofort etwas kaputt zu machen.

Fleischmann liefert mit dem Set einiges an Anleitungen in einem großen Umschlag mit. Der Umschlag befindet sich etwas versteckt unter dem Sty-

ropor-Inlay. Die wichtigste Information für den Anfang befindet sich aber schon direkt auf der Verpackung: der vorgesehene Gleisplan in Form eines Gleisovals mit Ausweichgleis. Neben den benötigten Gleisen sind auch zwei Handentkupplungsgleise dabei.

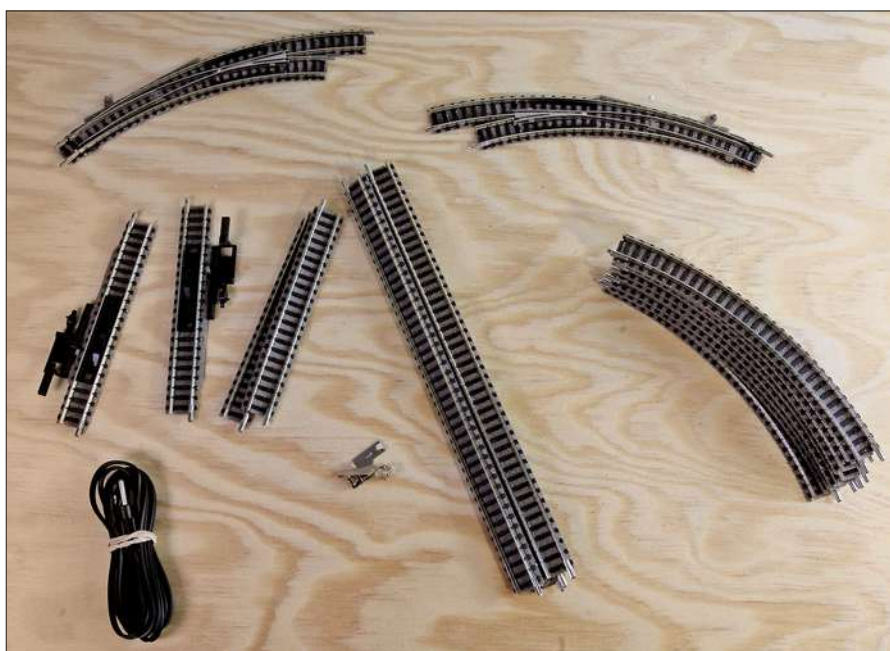
Das Zusammenstecken der Gleise geht recht flott von der Hand. Man muss nur darauf achten, dass man auch wirklich beide Schienenprofile in die Schienenverbinder einfädelt. Wer das nicht so gut sieht, kann das aber auch ganz gut mit den Fingern erfühlen. Bevor man das letzte Gleis einbaut, sollte man an diesem Gleis die beiden Stromanschlusskontakte einklipsen. Liegt alles, kann man noch mal mit den Fingern die Gleise abfahren. So merkt man ganz schnell, ob die Gleise korrekt zusammengesteckt sind.

Als Nächstes kommt dann der elektrische Anschluss an die Reihe. Spätestens hier merkt man, dass Roco und Fleischmann aus demselben Haus kommen. Fleischmann hat in das Startset eine graue Multimaus mit Fleischmann-Schriftzug und den schwarzen Roco-Verstärker 10764 gelegt. Die Verbindung zwischen Gleis und Verstärker erfolgt über das beigelegte Anschlusskabel. Die offenen Enden des Kabels werden mit den Fahrstromklemmen am Gleis verbunden. Das andere Ende wird einfach in die Buchse „Track out“ am Verstärker 10764 gesteckt.

Es ist egal, wie herum der Stecker eingesteckt wird. Nun wird noch die Multimaus mit dem beigelegten 6-poligen X-Bus-Kabel an der Master-Buchse des Verstärkers angeschlossen. Die Slave-Buchse würde mechanisch auch passen, aber in diesem Fall nicht funktionieren. Bei dieser Kombination aus Verstärker und Multimaus ist die Intelligenz der Digitalzentrale in der Multimaus untergebracht. Die Elektronik im schwarzen Kästchen dient nur zur Verstärkung des Digitalsignals und wird in der Modellbahnsprache als Booster bezeichnet.

An den Slave-Anschluss des Verstärkers kann man später zusätzliche Multimäuse oder Handregler für den Partnerbetrieb anschließen. Es muss aber immer eine Multimaus mit dem Master-Anschluss verbunden sein. Wer versehentlich den Slave-Anschluss benutzt, hat nichts zu befürchten: Es geht nichts kaputt, es funktioniert nur nicht.

Zum Schluss wird noch das beigelegte Netzteil mit dem „Power in“-Anschluss des Verstärkers verbunden

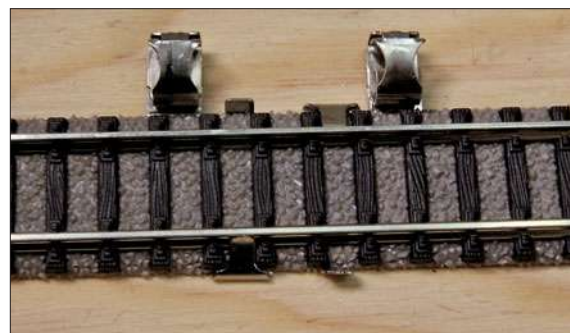


Das Gleismaterial aus dem Startset wartet auf den ersten Aufbau.

Das Zusammenstecken der N-Gleise sieht fummeliger aus, als es ist. Man muss nur drauf achten, dass jedes Schienenprofil jeweils in einen Schienenverbinder geschoben wird. Die Schienenverbinder sind asymmetrisch angebracht. Wenn man von oben auf das Schienenende sieht, dann ist jeweils die linke Schiene mit einem Schienenverbinder ausgestattet.



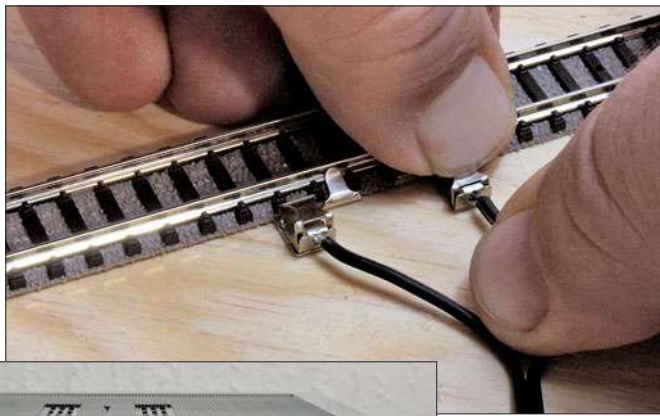
Die Anschlussklemmen werden zunächst auf der Seite mit der Lasche in die Schiene eingehakt und dann bis zum Einrasten von unten gegen die Schiene gedrückt.



Fast fertig. Nur der Lückenschluss mit dem Anschlussgleis fehlt noch. Man kann natürlich die Stromanschlüsse auch woanders anbringen. Mir hat der Anschluss hinten in der Ecke aber ganz gut gefallen, da mir die Kabel so am wenigsten im Weg rumliegen.



Fast schon die fummeligste Arbeit beim Aufbau des Startsets: Die Anschlussklemmen werden zusammengedrückt und das Kabel eingefädelt. Nach dem Loslassen der Klemme hält sie das Kabel richtig fest.



Die Anschlussbuchsen des Verstärkers 10764. Die „Booster out-“ und die „Slave“-Buchse bleiben zunächst unbe-nutzt. Verwechslung ausgeschlossen. Das Gleisanschlusskabel wird in die „Track out“-Buchse gesteckt.



und in die Steckdose gesteckt. Die Multimaus zeigt beim Start in der Mitte des Displays kurz den Schriftzug „MULTIMAUS“, gefolgt von der Anzeige BR 203. Das ist dann auch schon unsere Lok. Ein guter Zeitpunkt, die Lok auf das Gleis zu stellen. Durch kurzes Drücken der „Stop“-Taste auf der Multimaus wird die Gleisspannung für den Aufgleisvorgang ausgeschaltet.

Fleischmann legt den Startpackungen Aufgleisvorrichtungen bei. Dieses Plastikteil wird einfach auf ein gerades Gleis gelegt, die Lok auf das Aufgleisgerät gesetzt und auf das Gleis geschoben. Die Lok steht dann immer mit allen Achsen richtig auf dem Gleis – genial einfach.

Die Aufgleisvorrichtung habe ich wieder heruntergenommen und einen kurzen Kontrollblick auf den Handregler geworfen. Vor dem ersten Einschalten sollte man noch darauf achten, dass der rote Reglerknopf der Multimaus sich in Mittelstellung befindet. Dann fährt die Lok nicht spontan los, wenn man die Spannung einschaltet.

Mit Drücken der „Stop“-Taste wird die Gleisspannung eingeschaltet. Als erste Maßnahme schaltete ich das Licht an der Lok ein. Das geht ganz einfach mit der OK-Taste, dort ist neben dem OK ein kleines Lampen-Symbol zu sehen. Das gleiche Symbol erscheint auch

im Display der Multimaus und sowohl das Spitzenlicht wie auch die roten Zugschlusslampen der Lok leuchten. Spitzenlicht und Zugschluss wechseln automatisch mit der Fahrtrichtung.

Durch vorsichtiges Drehen am Fahrregler nach links oder rechts kann man die Fahrtrichtung wechseln. Unter Umständen zeigt der Richtungspfeil in der Anzeige der Multimaus in eine andere Richtung als das Spitzenlicht an der Lok. Wenn das irritiert, setzt man die Lok anders herum aufs Gleis. Anschließend fährt dann die Lok auch immer nach links, wenn man den Fahrregler nach links dreht, und nach rechts, wenn man ihn nach rechts dreht. Der Fahrregler funktioniert genauso wie der gute alte Gleichstrom-Trafo – hier muss niemand lange üben.

Wie in der Anleitung empfohlen, fuhr ich die Lok zuerst ein. Ein paar Minuten links herum im Kreis mit mittlerer Geschwindigkeit und anschließend nochmal das Gleiche in Gegenrichtung. Vor dieser Prozedur fuhr die Spur-N-Lok etwas ruckelig, danach weicher und ausgewogener.

An dieser Stelle zog ich das Handbuch der Multimaus zu Rate, um die Zahl der Fahrstufen zu ändern. Hier war bei meiner Multimaus die Anzahl der Fahrstufen auf 28 eingestellt, ich änderte sie auf 128 Fahrstufen ab. Die größere Zahl der Fahrstufen ermöglicht ein noch feinfühligeres Steuern der Lok mit der Multimaus, was sich besonders beim Rangieren bemerkbar macht.

Um das zu testen, war es an der Zeit, die drei Containertragwagen aufzugleisen. Auf dem Gleisoval mit zwei Handentkupplergleisen probierte ich ein wenig das Umsetzen der Lok an das andere Zugende. Das sanfte Heranfahren an den Zug und auch das Abkuppeln haben Lust auf mehr gemacht.



So ziemlich jeder Modellbahner wird diese Aufgleishilfen kennen, die es als nützliches Utensil für fast alle Baugrößen gibt. In dem ...



... alten Arnold rapido-Startset war damals auch schon so eine Aufgleishilfe vorhanden. Hier wird die Lok aufs Gleis geschoben.

In der Verlängerung

Zusammen mit dem Startset beschaffte ich auch gleich das Gleisset „Ü2“ (Art.-Nr. 919084) von Fleischmann für mehr Betriebsmöglichkeiten. Um die nun größere Gleisanlage unterbringen zu können, ließ ich mir ein 140 x 50 cm großes Brett aus Pappelsperholz zuschneiden. Die Gleise aus dem Gleisset Ü2 reichen aus, um ein zweites Ausweichgleis aufzubauen. Das habe ich auch beim ersten probeweisen Zusammenstecken umgesetzt. Allerdings hat mir das nicht gefallen; ich wählte lieber einen Aufbau mit einem Ausweich- und zwei Abstellgleisen.

Meinen Aufbau habe ich anschließend mit Pinwandnadeln provisorisch auf dem Pappelbrett fixiert. Pappel ist ein relativ weiches Holz und man kann durch die Befestigungslöcher in den Gleisen diese problemlos mit den Nadeln bis zum Festnageln fixieren.

In dem Ü2-Set befinden sich neben den Gleisen auch elektrische Weichenantriebe und ein Zubehördecoder. Um die Verkabelung und einige Digitalkomponenten wie Weichendecoder unter der Anlage unterbringen zu können, benötigte ich Platz unter der Anlagenplatte.

Das ließ sich recht einfach mit einem Holzrahmen bewerkstelligen. Dazu schraubte ich 40 mm breite Leisten unter die Pappelholzplatte. So konnte ich den Decoder auf der Unterseite der Platte montieren. Die Kabel der Weichenantriebe verschwinden jeweils durch ein kleines Loch in der Platte.

Zur endgültigen Fixierung verwendete ich Gleisnägeln, die Fleischmann unter der Artikelnummer 9409 in einer für diese Anlagengröße mehr als ausreichend großen Packung anbietet. Aus Altbeständen hatte ich sogar noch Arnold rapido-Gleisnägeln. Die haben hier auch ganz gut gepasst.

Rechts neben dem Kreis ist noch Platz für den Verstärker, die Lokmaus und Zubehör wie die Aufgleishilfe. Die grüne LED am Verstärker zeigt an, dass alles in Ordnung ist.



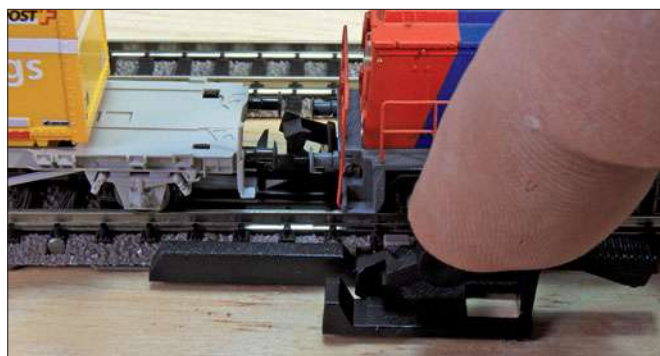
Direkt nach dem Einschalten erscheint schon die der Startpackung beiliegende BR 203 im Display und man kann sofort losfahren. Die Lok ist in der Datenbank der Multimaus hinterlegt. Das kleine Sternchen im Display zeigt an, dass das Licht an der Lok eingeschaltet ist.



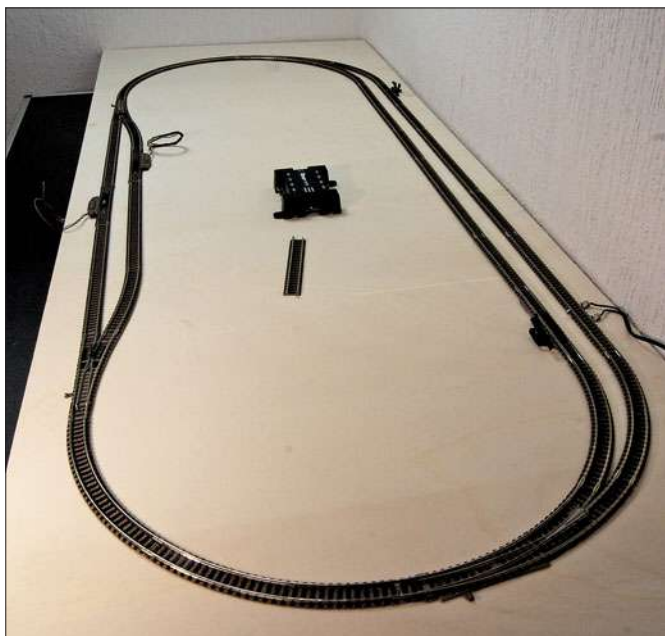
So sieht ein Kurzschluss im Display der Multimaus aus: Stop und der Pfeil blinken. Nach dem der Kurzschluss an der Anlage beseitigt wurde (bei mir war es eine falsch gestellte Weiche), muss man nur auf die Stoptaste drücken und kann den Betrieb wieder aufnehmen.



Das „Zuwasserlassen“ der Wagen ist mit der Aufgleishilfe natürlich auch sehr einfach.



Zum Abkuppeln fährt man einfach mit dem Zug über den Entkupppler, drückt kurz das Stellgewicht und schon ist der Wagen abgekuppelt.



Neues Brett, neues Glück. Für den Aufbau mit dem Gleisset Ü2 musste ein größeres Brett aus Pappelsperholz besorgt werden. Das Bild zeigt den Aufbau, wie ihn die Anleitung vorschlägt. Damit könnte man schon einen Zweizugbetrieb mit zwei Bahnhöfen machen.



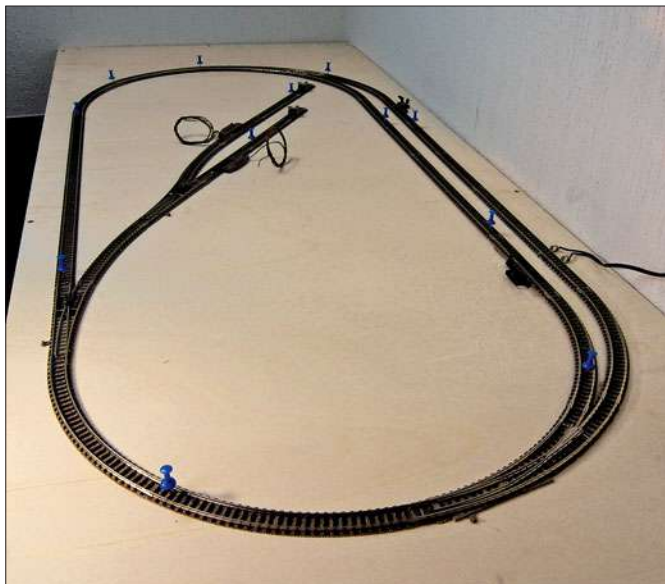
Ich habe mich für einen leichten Unterbau aus Holzleisten entschieden, um die Kabel und den Weichendecoder besser unterbringen zu können.



Der Decoder passt locker in den unter das Pappelbrett geschraubten Rahmen.



Anlagen-Unterbau: So sieht das Pappelbrett mit den untergeschraubten Leisten aus. Die Schraubköpfe verschwinden später unter der Landschaft. Im Moment ruht die Anlage auf einem preiswerten Tapeziertisch.



Dieser Gleisplan hat mir dann für eine Rangier-Anlage doch besser gefallen. Die Pinwandnadeln fixieren die Gleise provisorisch auf dem Brett. So kann nichts verrutschen, wenn man die ersten Nägel einschlägt.

Den Roco-Zubehördecoder 10775 schraubte ich etwa in der Mitte unter die Anlagenplatte. Die Anschlusskabel der Fleischmann-Weichenantriebe sind recht lang, daher war es nicht nötig, das mitgelieferte dreipolige Kabel zum Verlängern zu verwenden.

Entsprechend der Anleitung steckte ich die Steckerbausätze direkt auf die Anschlusskabel der Antriebe. Wichtig ist, das abisolierte Ende der Kabel von 10 auf 15 mm zu vergrößern. Man kann die weiteren 5 mm entweder komfortabel mit einer Abisolierzange abisolieren oder man benutzt ganz vorsichtig einen Seitenschneider. Zwischen den Schneideflächen wird die Isolierung quasi eingeklemmt und mit einem kleinen Ruck abgezogen.

Die elektromagnetischen Weichenantriebe von Fleischmann haben immer drei Kabel: Zwei braune und ein schwarzes Kabel. Das schwarze Kabel gehört jeweils in die Mitte des dreipoligen Anschlusssteckers. Bei den elektrischen Antrieben der Entkuppungsgleise gibt es nur ein braunes und ein schwarzes Kabel. Das schwarze Kabel kommt wieder in die Mitte des Steckers, das braune Kabel finden wahlweise links oder rechts seinen Anschluss.

Es lassen sich auch zwei Entkuppungsgleise an einen Stecker anschließen. Dazu müssen dann die beiden schwarzen Kabel miteinander verbunden werden. Ich wollte aber jetzt weder löten noch Lusterklemmen einsetzen. Da nur vier Weichen und vier Entkuppungsgleise zu schalten waren, reichten die acht Anschlüsse des Roco-Zubehördecoders aus. Ich konnte den Entkuppungsgleisen jeweils einen eigenen Anschluss spendieren.

Um nicht immer beim Stellen der Weichen oder Bedienen der Entkupppler in die Anlage greifen zu müssen, erhielten alle Entkuppungsgleise und Weichen einen Antrieb. Für zwei Handentkuppungsgleise musste ich entsprechende Elektroantriebe nachkaufen. Hier hatte ich aus irgendeinem Grund tatsächlich einen Weichenantrieb erwischt. Das stellt auch kein großes Problem dar. Der Antrieb ließ sich genauso gut montieren und es funktioniert hervorragend.

Nun muss noch der Zubehördecoder mit dem Gleis Ausgang des Verstärkers 10764 verbunden werden, damit er mit elektrischer Energie und Stellbefehlen versorgt werden kann. Der Anschluss des Zubehördecoders könnte mithilfe von Gleisanschlussklemmen an das

Gleis angeschlossen werden. Besser ist es allerdings, die Klemmen „J“ und „K“ des Decoders direkt mit dem Gleis Ausgang des Verstärker zu verbinden.

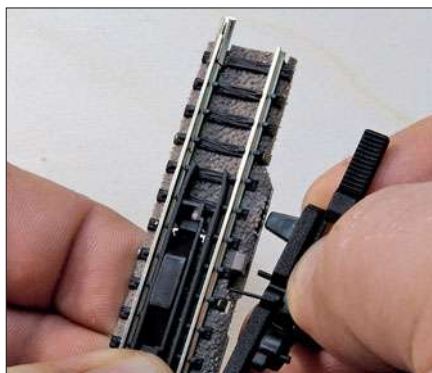
An dieser Stelle hat man bei Roco/Fleischmann nicht so richtig mitgedacht, denn für den elektrischen Anschluss des Zubehördecoders 10775 sind am Verstärker 10764 keine Klemmen bzw. keine Anschlussbuchsen vorgesehen. Für die erste Betriebsaufnahme löste ich das Problem mit Bordmitteln: Von dem mitgelieferten dreipoligen Kabel versah ich ein gut 1 m langes Stück mit einem der dreipoligen Stecker und steckte ihn am vorgesehenen „JK“-Anschluss des Zubehördecoders auf. Am anderen Ende isolierte ich die Kabel ebenfalls ab und fädelt die beiden äußeren Kabel mit in die Gleisanschlussklemmen ein. Den mittleren schwarzen Draht habe ich auf den letzten Zentimetern abgeschnitten, da er ohnehin funktionslos ist. Im Prinzip ist damit meine kleine N-Anlage mechanisch und elektrisch betriebsbereit.

Nach dem Aufgleisen der Fahrzeuge und Einschalten der Spannung kann der Betrieb beginnen. Bezüglich der Adressvergabe ist zu wissen, dass zwischen Lokadressen und Funktionsdecodern unterschieden wird und sie sich nicht gegenseitig beeinflussen. Ab Werk ist der Schaltdecoder auf die Adressen 1 bis 8 eingestellt und man kann damit sofort loslegen. Die vom Roco-Zubehördecoder verwendeten Adressen lassen sich selbstverständlich je nach Bedarf verändern.

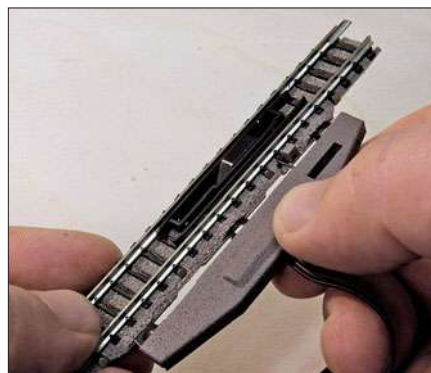
Auf der Multiaus kann man mit der Taste rechts unter dem Fahrregler in den Weichenmodus wechseln. Mit den beiden Tasten links und rechts neben der Stop-Taste wird dann die jeweilige Weiche geschaltet. Über die Tastatur unten kann man die Adresse der gewünschten Weiche eingeben. Wichtig ist es für den Rangierbetrieb, dass im Weichenmodus die Lok weiterhin über den Fahrregler steuerbar bleibt.

Interessanter Betrieb schon mit einem Zug

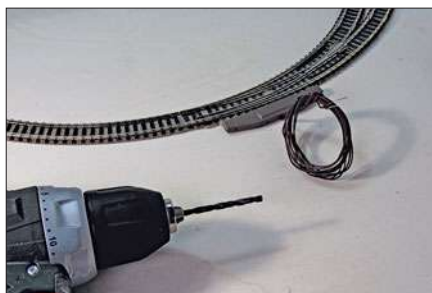
Was kann man nun mit der kleinen Anlage und einem Güterzug anfangen? Klar, im Kreis fahren geht immer, jedoch fahren zumindest beim Vorbild die Züge nur selten im Kreis und Güterzüge eigentlich gar nicht. Ich habe mir daher zwar keinen Fahrplan, aber immerhin eine kleine Choreografie ausgedacht.



Die Entkupplungsgleise müssen noch umgerüstet werden. Hier wird der alte Handentkupppler einfach zur Seite hin abgezogen.



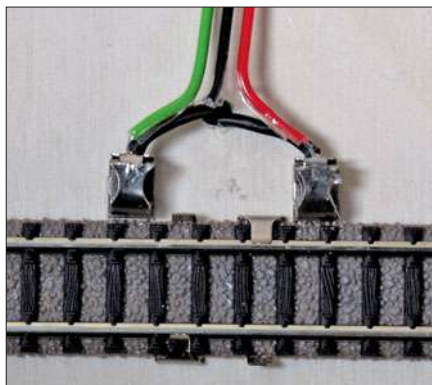
In die kleinen Schlitz seitlich im Schotterbett werden nun die Befestigungslaschen des Elektroantriebs gesteckt.



Neben den Kabelauslässen der Weichenantriebe werden kleine Löcher gebohrt (dabei nicht die Kabel verletzen), um die Kabel unter die Anlage zu führen.



Das Roco-10775-Modul wird einfach unter die Anlagenplatte geschraubt. Wegen der nur 8 mm dicken Platte sind kurze Schrauben zu verwenden.

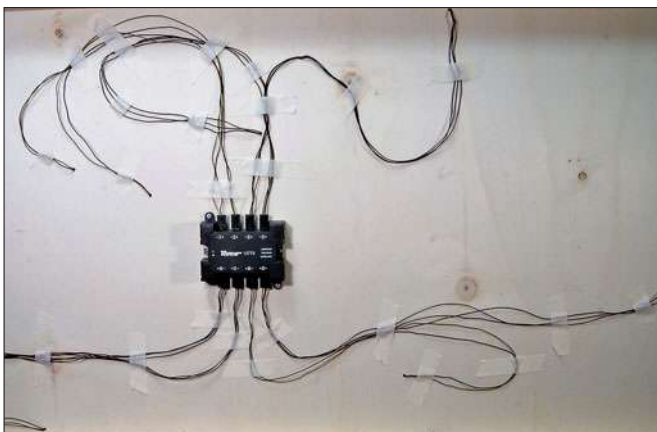


Der Weichendecoder wird einfach an den Gleisanschlussklemmen mit angeklemt (hier die roten und grünen Kabel).



Der Programmierertaster rechts wird nur benötigt, wenn z.B. die Adresse geändert werden soll. Für den Anfang ist das aber nicht nötig.

Die Anschlussdrähte der Weichen und Entkupppler sind lang genug, um den Funktionsdecoder erreichen zu können. Da später sicher noch einmal umgebaut wird, habe ich die Kabel nicht gekürzt, sondern „kunstvoll“ verlegt und mit Krepp-Klebeband fixiert.





Hier wurde gerade der Wagen abgekuppelt. Die Lok kann sich nun auf den Rückweg machen und den nächsten Wagen holen.

Zunächst wird der leere Wagen angekuppelt. Dann zieht die Rangierabteilung ein Stück vor, um die Weiche freizufahren. Nach dem Umstellen der Weichen geht es zunächst in das andere Gleis, wo der leere Wagen abgestellt wird.

Zum Anfang steht der Zug auf dem hinteren Gleis, die Lok auf der rechten Seite. Der Zug fährt los, passiert die Bogenweiche, drückt sich durch den engen Bogen und kommt vorne am Gleisanschluss des Containerterminals vorbei. Der Gleisanschluss wird zunächst rechts liegen gelassen. Weiter geht die Fahrt durch eine weitere Rechtskurve.

Die linke Bogenweiche führt uns nun auf das innere Gleis. Am folgenden Entkuppungsgleis werden mit einem sanften Klacken die drei Wagen von der Lok getrennt. Die Lok fährt weiter über die rechte Bogenweiche, wartet, bis die Weiche umgestellt wurde, und fährt dann über das hintere Gleise bis hinter die linke Bogenweiche. Diese wird auch umgestellt und die Lok fährt wieder an den Güterzug heran.

Die Lok kuppelt sanft an und zieht die Wagen über die linke Bogenweiche aus dem Gleis. Anschließend wird die Weiche umgestellt und die Lok schiebt die Wagen in das hintere Gleis. Dann zieht die Lok die Wagen wieder etwas vor und am Entkuppungsgleis wird der



Zug zwischen dem ersten und zweiten Wagen trennt.

Mit einem Wagen am Haken geht es dann wieder nach vorn bis hinter die Anschlussweiche zum Containerterminal. Die Weiche wird umgestellt und die Lok drückt den Wagen in das kürzere der beiden Ladegleise. Das Entkuppungsgleis trennt Lok und Wagen. Die Lok fährt wieder nach hinten in den Übergabebahnhof, um den nächsten Wagen zu holen.

Mit dem nächsten Wagen erhöht sich dann der Rangieraufwand im Containerterminal. Der „Zweifingerkran“ hat inzwischen den ersten Containerwagen entladen. Daher wird zunächst der leere Wagen in das vordere Gleis umgesetzt und erst dann der neue Wagen zugestellt. Das Spiel wiederholt sich noch einmal.

Beim nächsten Mal können die leeren Wagen auch gleich wieder abgezogen und nach hinten in den Übergabebahnhof mitgenommen werden. Nach einer kurzen Kaffeepause kann man das Spiel umdrehen und zunächst Leerwagen zur Beladung bereitstellen

und die beladenen Wagen zu einem Zug zusammenstellen.

So gibt es schon mit einem Zug aus drei Wagen eine ganze Menge an Spielspaß. Durch die Digitalsteuerung kommt man auch schnell und einfach zu einem komfortablen Betrieb. Wer auf das Umstellen der Lokfahrstufen von 28 auf 128 verzichtet, muss an der Multiaus keinerlei Einstellungen vornehmen und kann sofort loslegen.

Natürlich kann man den Fahrbetrieb mit einer weiteren Lok und zusätzlichen Wagen erhöhen. Auch kann das Digitalsystem mit weiteren Komponenten wie der Zentrale Z21 von Roco ausgebaut werden, um die Bedienung komfortabel über Smartphone und Tablet zu realisieren. Ein digital gesteuerter Kran bringt noch mehr Spielspaß.

Mit weiterem Ausbau der Gleisanlagen kommt vielleicht der Wunsch auf, das Stellen der Weichen über eine Software zu automatisieren und die Gleisanlagen über Belegtmelder zu überwachen. Auf dem Tablet oder mit dem PC lässt sich alles komfortabel einrichten und überwachen. *Heiko Herholz*

Kurz + knapp

Startset und Erweiterung:

- **Digital-Startset**
Art.-Nr. 931485 € 229,-
- **Gleisset Ü2, DCC digital**
Art.-Nr. 919084 € 229,-
- **Fleischmann**
<http://www.fleischmann.de>
- **erhältlich im Fachhandel und direkt**

Zimmeranlage

digital gesteuert

Der bekannte Anlagenbauer und Eisenbahn-Journal-Autor Karl Gebele hat seine neue kompakte Zimmeranlage von Anfang an für Digitalbetrieb mit mehreren Mitspielern ausgelegt. Wie die Ausstattung mit Digitaltechnik konkret erfolgte, schildert er umfassend in der aktuellen Ausgabe der EJ-Reihe „1x1 des Anlagenbaus“.

Zentrales Steuergerät ist eine ECoS von ESU, die nicht nur zum Fahren der Züge, sondern auch zum Einstellen von Fahrstraßen am Bildschirm verwendet wird. Karl Gebele zeigt, wie die Verdrahtung und Zuordnung der Melde- und Bremsstellen erfolgt und natürlich auch, wie die Steuerung in der ECoS aufgebaut ist. Begleitende Kapitel befassen sich mit der Planung dieser Anlage, dem Rahmen- und Trassenbau, dem Verlegen der Gleise und der Verdrahtung.

Ein praxisnaher Ratgeber für alle, die bei der Anlagensteuerung auf zeitgemäße Digitaltechnik setzen!

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, über 250 Abbildungen

Best.-Nr. 681703 | € 15,-



NEU

Das „1x1 des Anlagenbaus“ in der EJ-Modellbahn-Bibliothek



Stadt-Landschaft und Nahverkehr
Landschafts-, Stadt- und Straßenbau im Maßstab 1:87
Best.-Nr. 681502 - € 13,70



Die perfekte Heimanlage
Schritt für Schritt zur eigenen Modellbahn im Maßstab 1:87
Best.-Nr. 681601 - € 13,70



Fahrzeuge altern und patinieren
Vorbildgerechte Betriebs- und Witterungsspuren
Best.-Nr. 681602 - € 15,-



Die digitale Werkstatt
Faszinierende Möglichkeiten dank moderner Hard- und Software
Best.-Nr. 681701 - € 15,-



Feuerwehr auf der Modellbahn
Best.-Nr. 681702 - € 15,-

Eisenbahn JOURNAL

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



www.facebook.de/vgbahn

Messe der Meister von Morgen

Die Messe der Meister von Morgen (MMM) war ein Jugendwettbewerb in der DDR. Sie war, abgesehen von ihrer ideologischen Komponente, vergleichbar mit dem einige Jahre später eingerichteten Wettbewerb „Jugend forscht“ in der Bundesrepublik Deutschland. Als Preise wurden Medaillen verliehen.

Quelle: Wikipedia, Stand vom 14.09.2017, https://de.wikipedia.org/wiki/Messe_der_Meister_von_Morgen

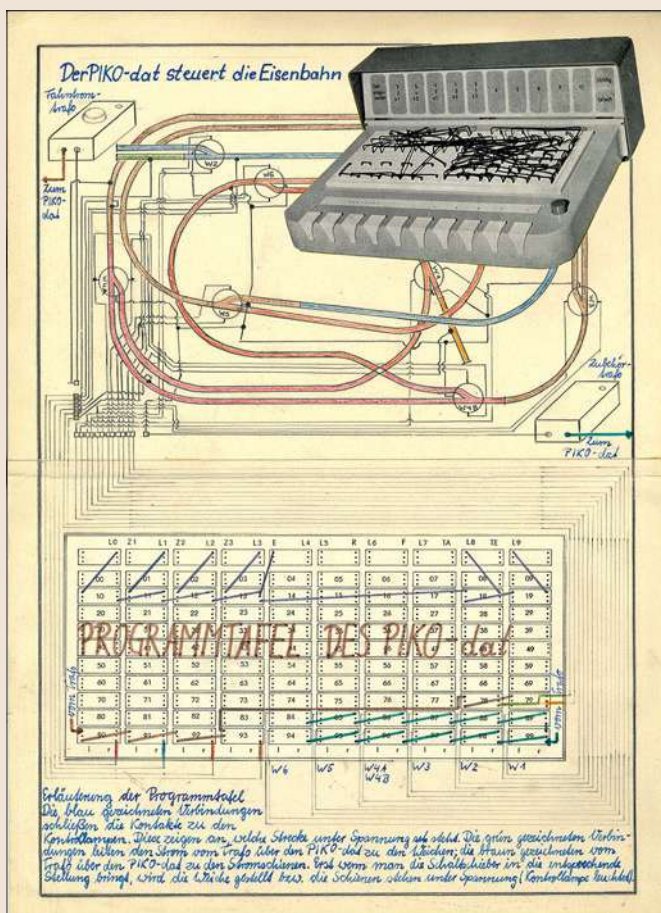
standes. Im Ergebnis gab es eine Urkunde, immerhin. Und Petra Humann ist insofern dem Thema treu geblieben, da sie heute als IT-Spezialistin arbeitet.

Zwar gibt es die Modellbahnanlage und auch den *Piko dat* nicht mehr, aber die Unterlagen hat Petra Humann bis heute aufbewahrt. Einen *Piko dat*, der zur Illustration dieses Beitrages dient, zu beschaffen, war nicht schwer, denn sie werden hin und wieder auf Trödelmärkten oder bei Ebay angeboten. Allerdings staunt man, welche Preise mitunter aufgerufen werden. Der für diesen Beitrag zur Illustration erstandene *Piko dat* hat adäquate € 15,- gekostet und ist in tadellosem Zustand.

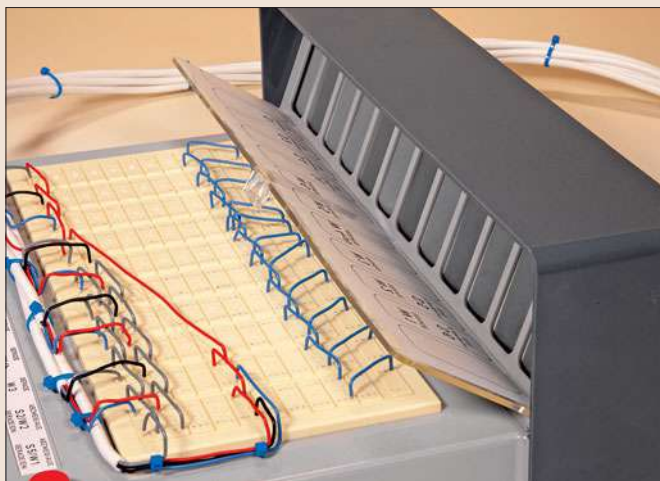
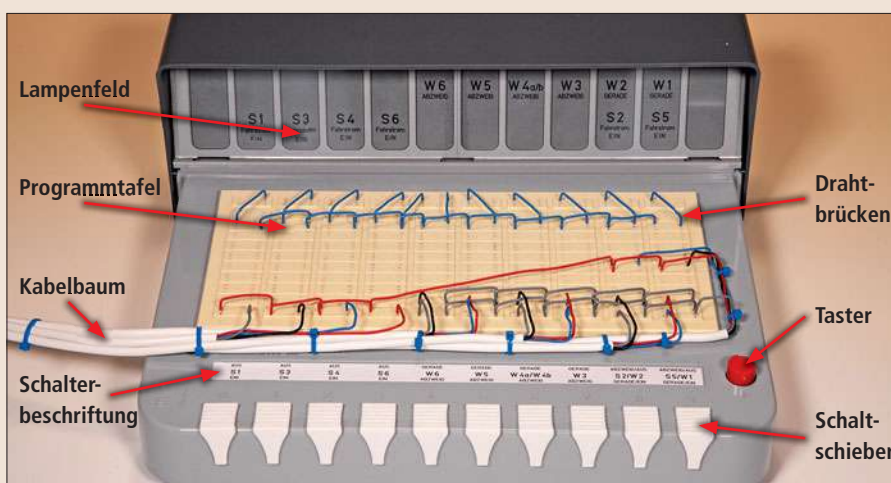
Dank der noch vorhandenen und gut verständlich verfassten Bedienungsanleitung konnte der Aufbau des Gerätes kontrolliert und seine Funktion überprüft werden. Dass im Lauf der Zeit die vermessigten Kontaktbleche und Lampenfassungen oxydiert sind, ist als normal anzusehen. Mit Kontaktspray und einigen Schaltbewegungen ließen sich diese wieder flott machen. Wer mag, kann die Stromversorgung mit Batterien durch ein Netzteil ersetzen. Allerdings sollte es der Gesamtlast der verwendeten Glühlampen entsprechen. Zudem sollte die Betriebsspannung nur geändert werden, wenn der eingebaute Zeitgeberbaustein entfernt und die Lampen angepasst werden.

Der Aufbau des Piko dat

Der *Piko dat* besteht aus einem Lampenfeld und einem Programmierfeld. Letzteres ist mit zehn Schaltschiebern kombiniert. Diese sind mit Kontaktbrücken versehen, die auf der Unterseite des Programmierfeldes die Verbindungen zwischen den linken und rechten



Diese Abbildung zeigt das A3-Plakat, mit dem Frau Humann im Jahre 1977 im Alter von 15 Jahren an der Schul-MMM teilnahm. Ihr Exponat, die Modellbahn nebst Piko-dat-Steuerung wurde damals mit einer Urkunde ausgezeichnet. Das Plakat zeigt den Gleisplan, die elektrischen Verbindungen und die Programmier-Tafel des *Piko dat*. Die Linien auf der Tafel stellen die gesteckten Drahtbrücken dar, die als Programmierung anzusehen sind. Auch die Leitungen von den Trafos sowie zu den Gleisabschnitten und Weichen wurden in diese Kontakte eingesteckt.



Mitte: Aufbau des *Piko dat*

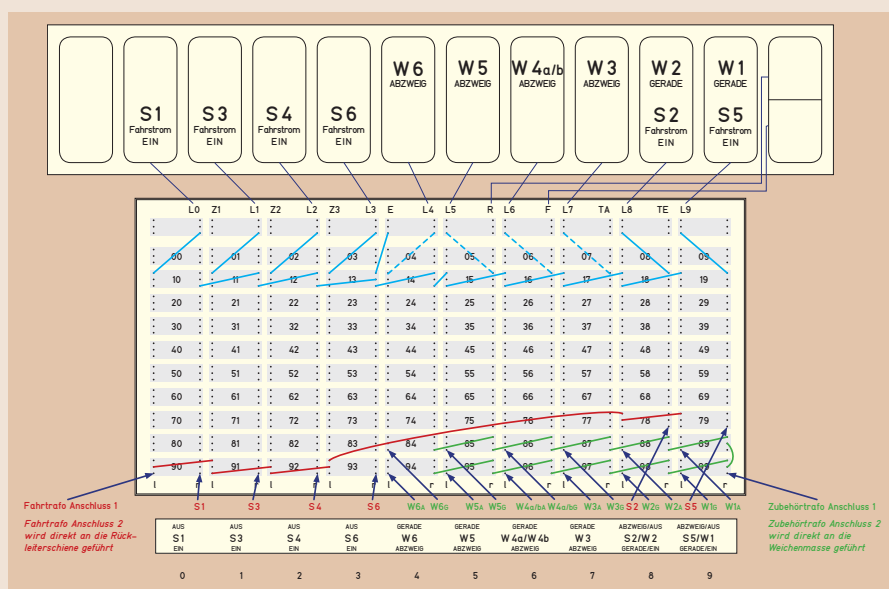
Zwischen Lampenfeld und glasklarer Klappe wird eine beschriftete Maske eingelegt. Man kann sie am PC selbst herstellen und vorzugsweise via Laserdrucker auf Transparentpapier ausdrucken. Normales Papier wäre nicht transparent genug.

Steckkontakten jeweils eines Programmierfeldes herstellen. Oberhalb des Feldes gibt es eine Kontaktfeldreihe, um die Lampen und den Taster je nach Bedarf einzubinden. Zudem kann ein Zeitgeberbaustein einbezogen werden, der mit dem ersten Lampenfeld links verbunden ist. Vor den Lampenfeldern befindet sich eine glasklare Klappe. Wenn sie geöffnet wird, kann eine Transparentpapier-Maske eingelegt werden. Beim Beispiel der Modellbahnsteuerung können hier z.B. die aktiven Fahrstraßen leuchten. Zudem gibt es oberhalb der Schaltschieber eine Vertiefung für Kartonstreifen, die zur Beschriftung der Tasten dienen.

Für die Programmierung steckt man Drahtbrücken. Dazu sollte man neuen Kupferdraht mit 0,8 mm Durchmesser verwenden. Mit dem mitgelieferten Abisolierwerkzeug wird die passende Mantellänge entfernt. Sodann dient dieses Werkzeug zum Umbiegen der ersten Steckseite. Nun misst man die zu überbrückende Strecke ab, gibt 2 cm dazu und schneidet den Draht ab. Es folgt Abmanteln und Biegen dieses Endes, und die passende Brücke ist fertig. Um die Grundlagen des Programmierens und die möglichen Funktionen des Gerätes kennenzulernen, sollte man die ersten Programme des Handbuchs durcharbeiten und ausprobieren.

Ein Computer?

War man 1969, als der *Piko dat* entstand, schon soweit und schuf den ersten Konsumenten-Computer der DDR? Aus heutiger Sicht ist der Begriff natürlich nicht zutreffend. Genau genommen stellt man mit Hilfe eines „Drahtverhaues“ und Boolescher Algebra lediglich Ein- und Ausgabefunktionen her. Mit einem Computer im Sinne einer



Die Grafik zeigt das Programm 1.0 wie es auf dem Plakat auf Seite 37 zu finden ist. Zusätzlich sind die Lampen L4, L5, L6 und L7 angeschlossen (gestrichelte Linien). Die blauen Linien zeigen die Verbindungen zu den Lampen, die roten die Fahrstromverteilung und die grünen die Verteilung für die Weichensteuerung. Blaue Pfeile kennzeichnen die Kabelbaumanschlüsse.

Maschine, die programmierte Befehle abarbeitet, hat der *Piko dat* nichts gemeinsam. Und dennoch: Einfache und im Umfang ziemlich begrenzte Modellbahn-Steuerungsfunktionen sind möglich, wie uns Petra Humann berichtet.

Das Projekt

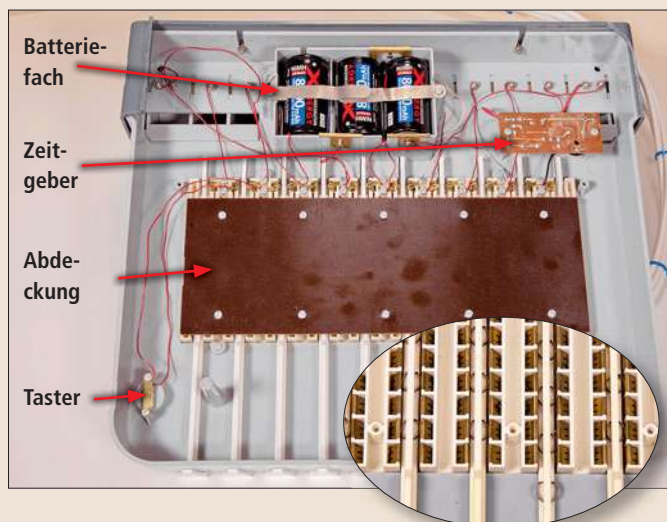
Zuerst gab es nur einen Gleisring mit einer Diesellok. Später kamen noch eine E-Lok sowie Wagen, weitere Gleise und Weichen dazu. Das Ganze entwickelte sich über die Jahre hin zu einer festen Anlage der Baugröße N, ca. 1,20 x 0,80 m groß. Zuletzt fehlten nur noch Vorrichtungen zum Schalten.

Natürlich fuhr die Eisenbahn auch ohne die fehlenden Schalter. Es standen alle Schienen gleichzeitig unter Spannung oder eben nicht. Die Weichen stell-

te man per Hand. Wie sich das für eine Heimanlage gehört, wurde sie immer mal ein Stück weiterentwickelt und gestaltet. Fertig wurde sie aber eigentlich nie. Betrieben wurde die Anlage mit einem Trafo „FZ1“. Er hatte zwei Anschlüsse mit je zwei Kontakten, einen für die Schienen und einen für das Zubehör wie Weichen.

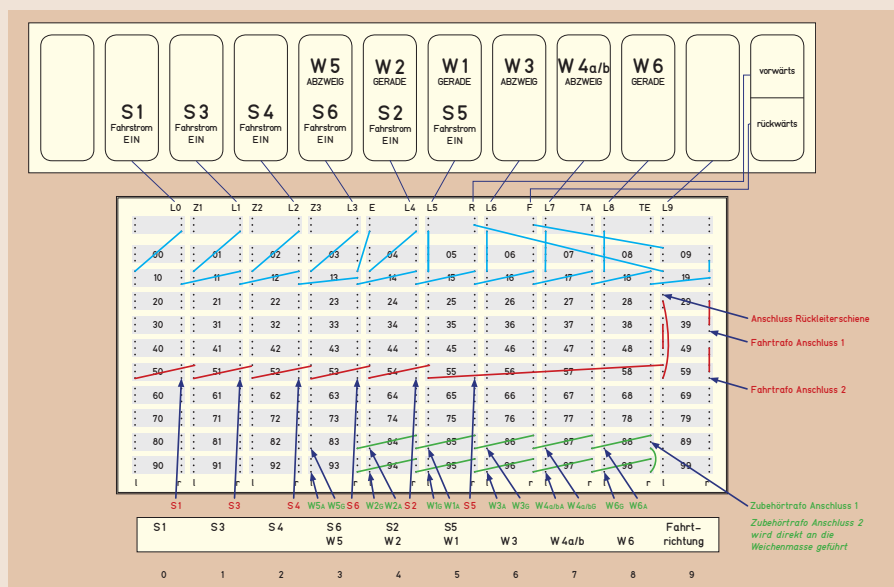
Der *Piko dat* war ein Weihnachtsgeschenk der Eltern. Nach dem Zusammenbau und dem ersten Ausprobieren stand er erstmal ein paar Jahre im Schrank, ehe er in der 7./8. Klasse wiederentdeckt wurde. Die vorgegebenen Programme nachzustecken und abzuarbeiten, wurde bald langweilig. Interessanter war es, nach dem Verstehen der Grundlagen eigene Programme zu entwerfen und letztlich dann auch die Eisenbahn damit zu steuern. Die Eisenbahnanlage bot dazu folgende Voraussetzungen:

- 6 Gleisabschnitte mit einseitiger Stromeinspeisung wurden durch Unterbrecherschienen getrennt.
- Ein Gleisanschluss des Trafos war mit allen Schienen der inneren Gleisseite verbunden.
- Der andere Gleisanschluss des Trafos wurde zum *Piko dat* geführt. Über die Schaltbrücken wurde das Potenzial zu den Schaltschiebern (S1 – S6) und von dort zu den jeweiligen Gleisanschlüssen geführt.
- Ein Zubeihöranschluss des Trafos war mit dem Massekontakt von allen Weichen verbunden.



Unterseite bzw. Innenleben des *Piko dat*. Unter der Pertinax-Abdeckung befindet sich das Kontaktfeld. Die Lupenansicht zeigt die Kontaktbleche und die Federkontakte an den Schaltschiebern unterhalb der Abdeckung.

Fotos und Grafiken: Rainer Ippen



Das Programm 1.2 fasst gegenüber Version 1.0 eine Weichen-Gleisabschnitt-Kombination (Fahrstraße) mehr zusammen. Dadurch kann der Schaltschieber 9 mit der Funktion „Fahrtrichtungswechsel“ belegt werden. Im Gegensatz zum Programm 1.0 müssen hier beide Schienenpotenziale an den *Piko dat* geführt werden, damit eine Umpolung realisiert wird.

- Der andere Zubehörschluss wurde zum *Piko dat* geführt. Über die Schaltbrücken wurde dieses Potenzial zu den Schaltschiebern (W1 – W6) und von dort zu den jeweiligen Weichenanschlüssen geführt.
- Die Weichen 4a und 4b waren von vornherein parallel geschaltet.

Den *Piko dat* anschließen

Die Eisenbahnanlage hatte sechs elektrisch getrennte Gleisabschnitte, fünf Weichen und ein Weichenpaar. Der *Piko dat* besitzt zehn Schaltschieber mit jeweils zehn Kontaktpaaren, um etwas ein- bzw. auszuschalten. Wie bringt man das nun zusammen?

Man muss vom *Piko dat* wissen: Es gibt eine Programmiertafel mit 10 Zeilen und 10 Spalten. Jeder Schaltschieber schaltet eine Spalte. Steht der Schaltschieber in der Stellung AUS, sind die Felder einer Spalte überbrückt, deren Benennung mit geraden Ziffern beginnt. In der Stellung EIN werden die Felder einer Spalte überbrückt, deren Benennung mit ungeraden Ziffern beginnt.

Um auf einem Gleisabschnitt eine Lok fahren zu lassen, muss durch diesen Abschnitt Strom fließen. Also z.B.: Damit das Abstellgleis „S2“ (grüne Strecke im Gleisplan) mit dem Fahrtrafo verbunden wird, muss der Schaltschieber 8 in die Stellung „Ein“ gebracht werden. Dann Trafo an, und die Lok fährt los!

Eine Weiche schaltet man wie folgt: Die Drähte W 2G und W 2A gehören

zur Weiche W2. G steht für die Weichenstellung „Gerade“ und A für die Weichenstellung „Abzweig“. Schiebt man den Schaltschieber 8 in Stellung „Aus“, wechselt die Weiche auf „Abzweig“ und die Verbindung zum rechten Abstellgleis (blau) ist eingestellt. Schiebt man den Schalter 8 in Stellung „Ein“, bewirkt dies, dass sich die Weiche 2 auf „Gerade“ stellt. Das Einfahrgleis ist nun mit dem Abstellgleis S2 (grün) verbunden.

Ist Ihnen aufgefallen, dass wir mit dem Schaltschieber 8 sowohl die Weichen stellen, als auch Fahrspannung auf das Gleis S2 legen? Das ist möglich, weil man mit einem Schaltschieber je 5 Verbindungen ein und 5 Verbindungen ausschalten kann.

Programm 1.0

Mit diesem Wissen ist es möglich, das Programm auf dem Plakat bzw. von S. 74 nachzuvollziehen. Es ist den Schaltschiebern 0–3 je ein Gleisab-

Weiterführende Infos

- Homepage von Frau Humann mit Ergänzungsmaterial und den Programmen: <https://phw-web.de/pikodat/>
- Beschriftungs- und Programmiertafelvorlagen: www.tonrip.de/pikodat/
- de.wikipedia.org/wiki/Piko_dat
- Deutsches Technikmuseum: sdtb.de/index.php?id=2358&type=0

schnitt zugeordnet, den Schaltschiebern 4–7 je eine Weiche bzw. das Weichenpaar W4a und W4b. Schaltschieber 8 und 9 steuern die Abstellgleise einschließlich der entsprechenden Weichenstellung von W2 und W1. Und zur Kontrolle leuchten auch noch die zu den Gleisen bzw. Weichen zugeordneten Lampen am *Piko dat*.

Dieses erste Programm hatte zum Ziel, alle Gleisabschnitte und Weichen elektrisch zu steuern. Es hatte aber folgende Nachteile:

- Stets bestimmt die Reglerstellung am Fahrtrafo, ob die Lok fährt, mit welcher Geschwindigkeit und in welche Fahrtrichtung sie sich bewegt.
- Man muss aufpassen, dass man alle Weichen so stellt, dass die gewünschte Strecke korrekt eingestellt ist.
- Es war möglich, zwei Loks gleichzeitig fahren zu lassen. Das bedurfte aber ziemlicher Konzentration (ich habe es gemacht). Besser war die zweite Lok auf einem Abstellgleis aufgehoben.

Um die Nachteile zu beseitigen, gab es nach weiteren Überlegungen mehrere Programmvarianten. Version 1.1 war eine Experimentiervariante, auf die hier nicht eingegangen wird.

Programme 1.2 und 2

Version 1.2 hatte zum Ziel, einen Schaltschieber freizusetzen, damit dieser als Fahrtrichtungsumschalter genutzt werden konnte. Dazu wurden Gleisabschnitt S6 und Weiche W5 zusammengefasst, da diese immer gemeinsam auf „Ein“ geschaltet bzw. auf „Abzweig“ gestellt wurden, wenn die Bergstrecke zum oberen Bahnhof befahren werden sollte. Damit stand der Schaltschieber 9 zur Verfügung. Zusätzlich musste das zweite Potenzial des Fahrtrafos zum Schaltschieber 9 an Kontakt 59r und von Kontakt 29l an die Rückleiterschienen geführt werden.

Bei der Weiterentwicklung des Projektes entstand in der Folge das Programm 2, das noch mehr Steuerungskomfort bot.

Ausblick

Wenn auch ohne Prozessor und Festplatte, wer für eine kleine Anlage eine originelle Steuerung aufbauen will, kann mit dem *Piko dat* viel Spaß haben. Für Interessierte bietet Petra Humann weitere Unterlagen auf ihrer Website zum Herunterladen an.

Petra Humann, Rainer Ippen



Herkules – ein talentierter Steuerbaustein für vielfältige Aufgaben

Lichtspiele mit Herkules

Sicherlich haben Kersten und Cornelia Tams nicht ohne Grund den prominenten Namen Herkules für ihren universellen Steuerbaustein ausgewählt. Er ist ein wahres Multitalent, wenn es um Steuerungsabläufe für Licht und Animationen geht und belebt ganze Stadtteile. Maik Möritz stellt das Modul vor.

Tams bietet das Steuermodul Herkules als Bausatz, Fertigmodul und auch als fertiges Gerät im Gehäuse an. Wer einen Lötkolben sein Eigen nennt und über ein wenig Erfahrung beim Umgang mit elektronischen Bauteilen verfügt, kann hier durchaus Geld sparen. Die SMD-Bauteile sind beim Bausatz bereits vorbestückt, sodass sich die Arbeiten auf die Montage der größeren diskreten Bauteile reduzieren.

Über die 24 Ausgangsklemmen lassen sich nicht nur Lämpchen und LEDs sondern auch viele andere Komponenten, wie z.B. Geräuschmodule, Servosteuerungen oder Doppelspulenantriebe schalten. Der maximal schaltbare Strom beträgt 300 mA; für größere Lasten werden Relais eingesetzt (z.B. bei Fahrstromschaltungen im Blockstellenbetrieb). Auch können für jeden Ausgang die spezifischen Eigenschaf-

ten einzeln definiert oder die Ausgänge in ganze Abfolgen eingebettet werden.

Die Eingänge des Moduls gestatten es, von außen den in der Konfiguration festgelegten Ablauf zu beeinflussen. Jedem der sechs Eingänge und dem integrierten Taster können nach Bedarf verschiedene Funktionen zugeordnet werden. Die Eingänge werden ausgelöst, wenn sie mit Masse verbunden werden. Auch über Reedkontakte, Rückmelder oder Ähnliches lassen sich Funktionen auslösen. Über die Ausgänge eines externen Digitaldecoders lässt sich Herkules einfach in eine digitale Umgebung integrieren.

Autarker Betrieb ohne PC

Herkules wird lediglich zum Programmieren und Konfigurieren über die USB-Schnittstelle mit dem PC verbun-

den. Über die mitgelieferte Software lassen sich alle gewünschten Parameter für das Ein- und Ausschalten der zu steuernden Komponenten festlegen. Drei übersichtliche Bildschirmmasken erfassen dabei alle Aus- und Eingänge sowie sonstige Parameter.

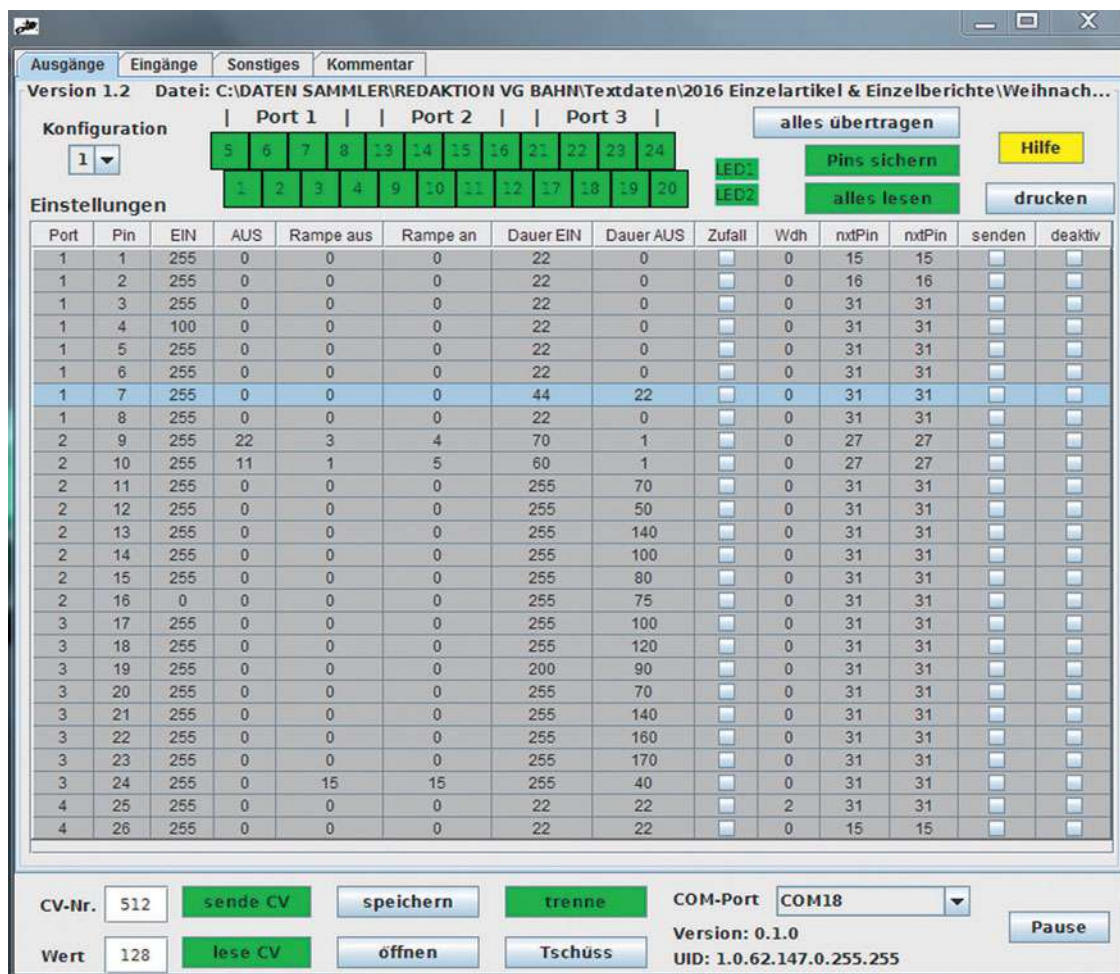
Danach wird Herkules ohne Verbindung zum PC betrieben. Im Permanentspeicher von Herkules können vier verschiedene Konfigurationen gesichert werden, auf die unmittelbar zugegriffen werden kann. Die Reihenfolge, in der die Konfigurationen gestartet werden, sowie Start- und Endpunkte innerhalb der Konfigurationen lassen sich frei definieren und den persönlichen Wünschen bzw. der genauen Anwendungsumgebung anpassen.

Der elektrische Anschluss der Verbraucher erfolgt über Schraubklemmen. Der Baustein schaltet dabei den

Auf den ersten Blick erscheint das Software-Tool ein wenig unübersichtlich. Das liegt daran, dass alle Ausgänge des Moduls mit ihren Einstellmöglichkeiten tabellarisch aufgeführt sind. Hier werden alle Parameter für die 24 Ausgänge und die beiden Statusanzeige-LEDs eingestellt.

Links: Eine beleuchtete Modellbahn übt immer eine gewisse Faszination auf den Betrachter aus. Besonders dann, wenn die Lichter in den Fenstern nach und nach eingeschaltet werden: hier ein Fenster dunkel und anderswo wieder eines hell usw.

Fotos: Maik Möritz



Minuspol der Lichtstromkreise. Die gemeinsame Rückleitung bildet der Pluspol, was beim Schalten von LEDs zu beachten ist. Zudem sind beim Betrieb von LEDs passende Widerstände extern vorzuschalten, soweit diese nicht bereits in den Lampen und LED-Beleuchtungen integriert sind. Die 24 Ausgänge sind auf drei Ports verteilt. Zu beachten ist bei der Auswahl der einzelnen Anschlussklemmen allerdings, dass nicht alle Ports im gleichen Umfang individuell konfigurierbar sind. Eine gewisse Vorplanung der gewünschten Funktionen ist daher ausdrücklich empfohlen.

Für jeden Ausgang lassen sich u.a. die Ein- und Ausschaltdauer, die Rampen beim Ein- und Ausschalten sowie die Ein- und Ausschaltspannungen programmieren. Eine Zufallssteuerung und eine Triggermöglichkeit nachfolgender Ausgänge ist ebenso implementiert wie eine freie Anzahl einstellbarer Wiederholungen.

Der Herkules eignet sich mit diesem Funktionsumfang spielerisch für einen kompletten Tagesablauf einer größeren Modellbahnszenarie und schüttelt dabei so ganz nebenbei auch noch viele besondere Lichteffekte wie z.B. Ker-

zenschein, Brandflackern, Schweißlicht oder Blaulichtblitzer aus dem Ärmel.

Auch die sechs Eingänge sind über Schraubklemmen realisiert und müssen über die Software definiert werden. Zusätzliche Statusanzeige-LEDs lassen sich individuell konfigurieren und sind für Einsteiger eine gute Hilfe. Die Einarbeitung in die nachfolgend vorgestellte Software und die Entwicklung von Verständnis für die Art und Weise, wie sich welche Einstellungen an welcher Stelle auswirken, ist sicher nicht in einer halben Stunde erledigt. Auch ich als Autor musste des Öfteren in der ausführlichen Anleitung nachschlagen, bis wirklich alle Details zu meiner Zufriedenheit verstanden waren. Der Aufwand wird mit einem ansprechenden und abwechslungsreichen Lichtschauspiel belohnt – versprochen!

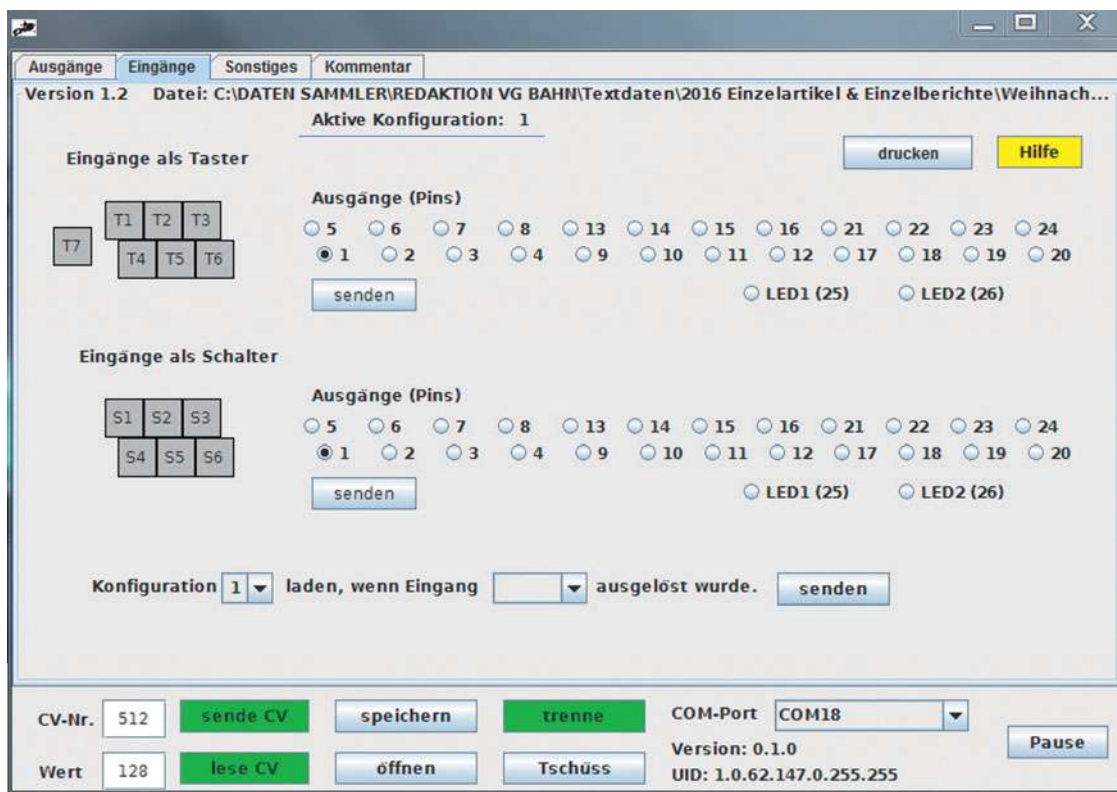
Konfiguration und Programmierung

Herkules ermöglicht eine solche Fülle von individuellen Einstellungen, die kein Steuerbaustein „von der Stange“ ohne PC-Ansteuerung unabhängig von einer analogen oder digitalen Modell-

bahnsteuerung bieten kann. Um die vielen Konfigurationen und Einstellungen darzustellen, hat Tams dem Herkules eine eigene Software zum Konfigurieren spendiert, die natürlich im Lieferumfang enthalten ist. Die Verbindung vom PC zum Baustein erfolgt über ein USB-Kabel.

Nach Öffnen des Konfigurationsprogramms finden wir oben links auf dem Bildschirm die Menüpunkte Ausgänge, Eingänge und Sonstiges. Das zusätzlich vorhandene Kommentarfeld ist ein reines Hilfsfeld zur Dokumentation und für die Konfiguration grundsätzlich nicht erforderlich. Dennoch lassen sich hier sehr gut Erklärungen und Beschriftungen hinterlegen, die gerade für Neueinsteiger eine echte Erleichterung darstellen.

Nach Anklicken des Menüpunkts „Ausgänge“ öffnet sich eine große Übersichtstabelle mit individuell einstellbaren Parametern für jeden der 24 Lichtausgänge. Die Helligkeitswerte für den Ein- und Aus-Zustand lassen sich hier genauso hinterlegen, wie die Schaltdauer und die Ein- und Ausblendzeiten (Rampen) jedes einzelnen Ausgangssignals. Hier können nach



Im Menüpunkt „Eingänge“ werden alle Parameter für die sechs universellen Eingänge und den auf dem Baustein integrierten Taster (T7) eingestellt. Die Wahl „Taster“ oder „Schalter“ hat dabei wesentlichen Einfluss auf die spätere Funktion.

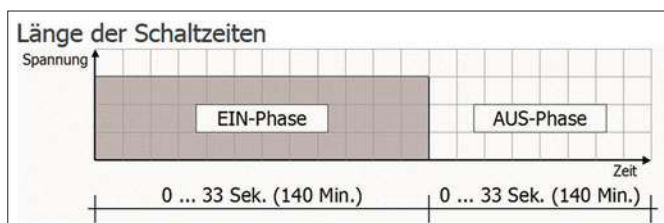
ein wenig Lektüre der ausführlichen Bedienungsanleitung auch aufwendige Abläufe in unterschiedlichen Konfigurationen sowie sich wiederholende Sequenzen hinterlegt werden. Einfache Lichteffekte gelingen an dieser Stelle durch geschicktes Auswählen der einzelnen Ein- und Ausschaltzeiten bzw. durch Anpassung der Rampen zum mehr oder weniger weichen Ein- und Ausblenden.

Jedem Ausgang können zwei Ausgänge zugeordnet werden, die nach Ablauf der hinterlegten Sequenz ausgelöst werden sollen. Da jeder Ausgang nach Ablauf seiner Sequenz zwei weitere Ausgänge triggern kann, sind nicht nur lineare Abfolgen, sondern

ein- und mehrfache Verzweigungen möglich, sinnvoll z.B. bei aufwendigen Kirmesbeleuchtungen und komplexen Lauflichtern.

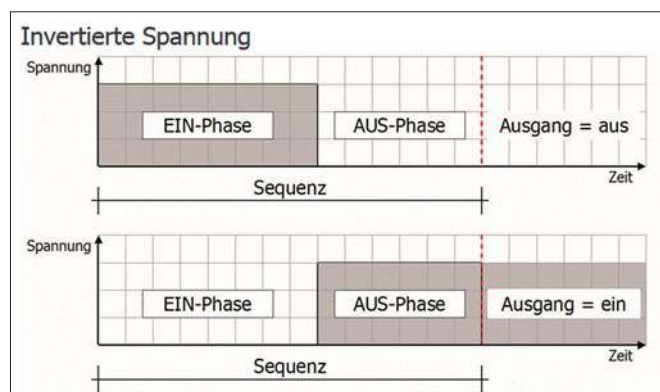
Für spezielle Lichteffekte (z.B. Brandflackern) hat der Hersteller im Menüpunkt „Sonstiges“ einige Beispielfunktionen hinterlegt. Diese können per Mausklick ins Menü der Ausgänge übernommen und anschließend in die Hardware übertragen werden. In dieser Menükarte sind noch viele weitere Funktionen zu finden. So lassen sich z.B. aufgeteilt auf die verschiedenen Ports 1-3 gezielt Faktoren von 1 bis 255 für eine Zeitdehnung hinterlegen. So kann ein Tag auf der Modellbahn ganz schön lange dauern ...

Im Menüpunkt „Eingänge“ können die vorhandenen Tast- oder Schalteingänge verschiedenen Lichtausgängen zur Bedienung zugewiesen werden. Für jeden der Eingänge wird einzeln eingestellt, ob er über einen Schalter oder einen Taster ausgelöst wird. Die Wahl „Schalter“ oder „Taster“ hat dabei wesentlichen Einfluss auf den weiteren Ablauf. Mit Hilfe eines Tasters kann z.B. in eine andere Konfiguration gewechselt werden, während mit einem Schalter ein Ausgang ein- und wieder ausgeschaltet wird. Zum Einsatz kommt der Schalter z.B. bei Ausgängen, für die eine unendliche Wiederholung eingestellt ist und die manuell bedient werden sollen.



Die Längen der Ein- und der Aus-Phasen der einzelnen Ausgänge können unabhängig voneinander eingestellt werden und betragen maximal 33 Sekunden. Die Schaltzeiten können jedoch gemeinsam für die acht Ausgänge eines Ports um einen Faktor zwischen 2 und 255 verlängert werden. Die Dauer einer Ein- oder Aus-Phase für die Ausgänge eines Ports kann so auf maximal 140 Minuten eingestellt werden.

Diagramme: Tams Elektronik



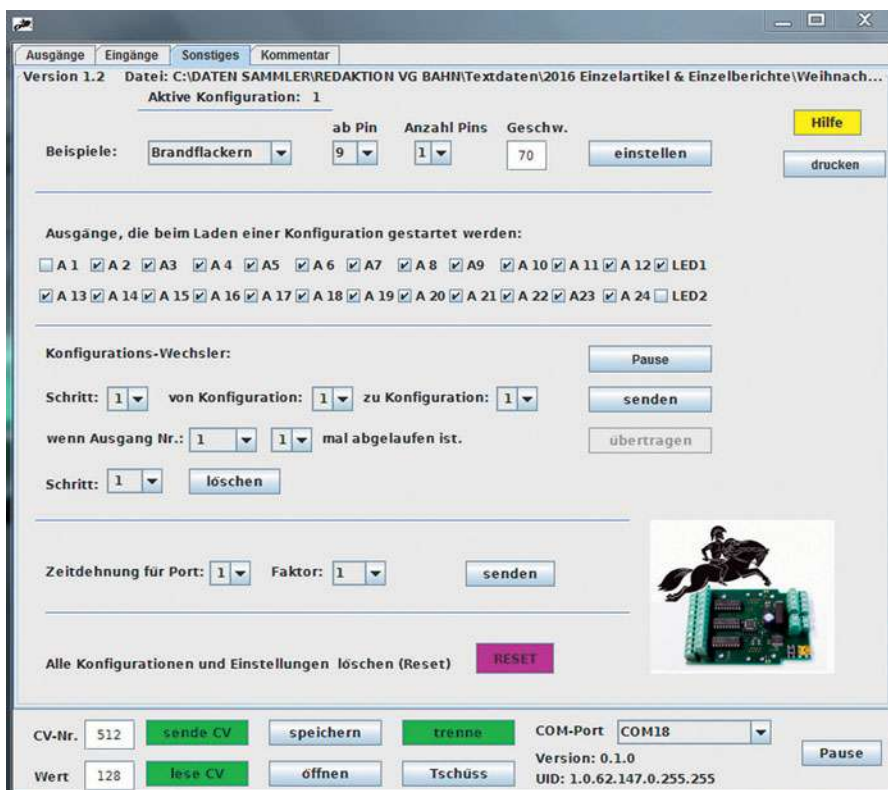
Allen Ausgängen kann getrennt für die Ein- bzw. Aus-Phase die maximale oder auch eine Spannung von 0 zugewiesen werden. Dadurch ist ein invertiertes Schalten der Ausgänge möglich.

Fazit

Sie haben es sicher bemerkt: Ich habe mich ein wenig in den Herkules von Tams verliebt und möchte ihn auf meiner Modelleisenbahn nicht mehr missen. Es hat – zugegebenermaßen – ein wenig gedauert, bis ich zu einigen teilweise recht komplexen Zusammenhängen das nötige Verständnis entwickeln konnte. Nach einer ausgiebigen Lektüre der Anleitung bleiben im Grunde kaum Fragen offen – und wenn doch, Hilfe findet man bei Tams.

Der Herkules-Baustein wird bei mir „nur“ zur reinen Lichtsteuerung eingesetzt und bedient dabei selbständig einen ganzen Stadtteil auf meiner Modellbahnanlage. Nicht nur für umfangreiche Lichtfunktionen sondern auch für viele Steuerungsaufgaben auf der Modellbahn lässt sich der Baustein prima nutzen. Dank der vielfältigen Anschlussmöglichkeiten an den Ausgängen möchte ich mich in nächster Zeit einmal an eine kleine Pendelzugsteuerung für eine analoge Modellbahn auf der Fensterbank wagen. Neben der Umpolung der Gleisspannung (über Relais) sollte sich der Herkules dann auch für die Steuerung der Signale und Weichen verantwortlich zeigen. Spielen Sie die nahezu unendlichen Funktionen doch einmal am PC durch und lassen der eigenen Fantasie freien Lauf – der Herkules von Tams macht für Sie den Rest ...

Maik Möritz

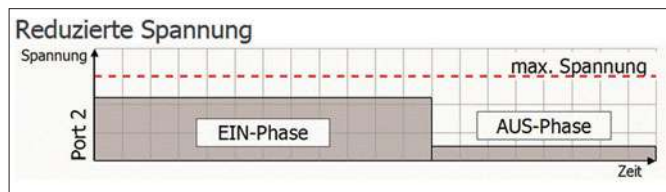


Unter dem Menüpunkt „Sonstiges“ lassen sich neben weiteren Einstellungen vordefinierte Lichteffekte (hier z.B. ein typisches Brandflackern) auswählen und in eine in Bearbeitung befindliche Konfiguration übernehmen. Weitere hinterlegte Lichteffekte sind zum Beispiel Lauflichter, Wechselblinker und Schweißlichter.

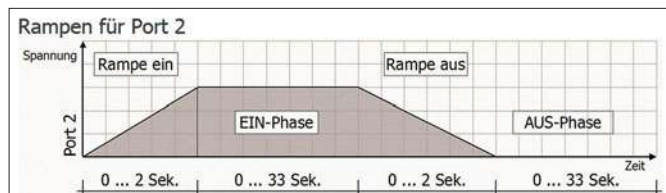
Screenshots: Maik Möritz

Kurz + knapp

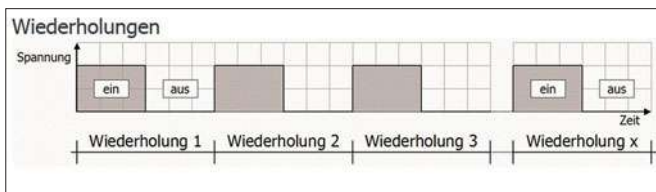
- Steuermodul „Herkules“
Bausatz € 67,95
Fertigmodul (Platine) € 79,95
Fertigergerät mit Gehäuse € 87,95
- Tams Elektronik GmbH
www.tams-online.de



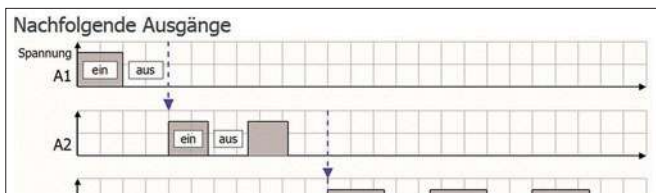
Die Ausgänge von Port 2 ermöglichen es zusätzlich, den Ein- und Aus-Phasen eine reduzierte Spannung zuzuweisen (Stufen 0 bis 255) und damit z.B. die Helligkeit der angeschlossenen Lampen zu beeinflussen. Während der Aus-Phase wäre ein Licht nicht ausgeschaltet, sondern nur stark abgedimmt.



Wird für einen Ausgang eine Rampe für das An- und/oder Ausschalten eingestellt, wird hier beispielsweise beim Port 2 die Spannung innerhalb der eingestellten Zeitdauer langsam erhöht bzw. verringert. Lampen können mit dieser Funktion sanft auf- und abgeblendet werden.



Auch Wiederholungen sind möglich. Die Anzahl der Wiederholungen eines Zyklus kann auf einen Wert zwischen 1 bis 255 eingestellt werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, den Ablauf unendlich zu wiederholen, um z.B. Blaulichter an Einsatzfahrzeugen oder eine Werbe-/Kirmesbeleuchtung o.Ä. zu realisieren.



Jeder Ausgang kann nach Ablauf der Sequenz (= Zyklus mit der eingestellten Anzahl von Wiederholungen) weitere Ausgänge auslösen. Da jeder Ausgang nach Ablauf „seiner“ Sequenz zwei weitere Ausgänge triggern kann, sind nicht nur lineare Abfolgen, sondern auch komplexe Verzweigungen möglich.



Steuerung des RhB-Bahnübergangs Stugl/Stuls

Komplexe Animation

Komplexe Funktionsabläufe sind immer wieder ein Hingucker. Deren Automatisierung hilft dem Modellbahner beim Anlagenbetrieb. Helmut Schmidt setzt für den automatischen Funktionsablauf eines RhB-Bahnübergangs die OC32 NG in PiCommIT ein. Die Funktionsweise lässt sich problemlos auf andere Bahnübergänge übertragen.

Was die RhB angeht, bin ich leider wie Karl May mit dem wilden Westen verbunden: Ich habe die RhB selbst noch nie gesehen und baue auch keine Anlage nach deren Vorbild. Jedoch ist ein Modellbaufreund ein ausgesprochener RhB-Freund. Wir treffen uns regelmäßig zum gemeinsamen Bauen und helfen uns gegenseitig. So kam er eines Tags aus dem Urlaub in der Schweiz zurück und hatte sehr viele Bilder des Bahnhofes und der Schrankenanlage von Stugl/Stuls mitgebracht. Diese Bilder dienten uns als Vorlage für den Bau des Bahnübergangs.

Das Modell entstand im kompletten Selbstbau auf einer Sperrholz-Grundplatte von 40 x 40 cm mit einem 4 cm hohen Rahmen. Dieser Rahmen schaffte Platz für Mechanik und Elektronik,

denn es sollte ein Funktionsmodell mit sich vorbildgerecht bewegenden Schrankenbäumen, Blinkanlage und dem typischen Warntons sein. Der Antrieb der Schranke erfolgt über Servos und Seilzüge, die über ein Kegelradgetriebe im Schrankenantrieb umgelenkt werden.

Damals kam ein Servocontroller mit zusätzlich angeschlossenen Servoschaltbausteinen zum Einsatz, denn es gab einiges zu steuern. Zum Glück fand ich im Internet ein Video eines RhB-Bahnübergangs und konnte dort Abläufe und Zeiten nachvollziehen.

Wie sieht so ein Ablauf aus?

Zuerst blinken die Wechsel blinker an den Warnkreuzen und gleichzeitig er-

tönt ein akustisches Warnsignal. Kurze Zeit später senken sich die Schrankenbäume. Wenn die Schranken geschlossen sind, geht das akustische Warnsignal aus, der Wechsel blinker blinkt aber bei geschlossenen Schranken weiter. Nach Durchfahrt des Zuges öffnet die Schranke wieder: Die Schrankenbäume heben sich, und wenn sie vollständig geöffnet sind, erlischt das Wechselblinklicht.

Klingt eigentlich ganz einfach, war aber lediglich mit einem Servodecoder kaum umsetzbar. So hätte es noch einer zusätzlichen Zeitschalteneinheit bedurft, um das akustische Warnsignal abzubauen. Das Wechselblinken erzeugte ich mit einer externen elektronischen Schaltung. Das akustische Warnsignal kam aus einem Dietz-Sounddecoder mit dem passenden Geräusch. Über Jahre hat das manuell immer zuverlässig funktioniert.

Nun gibt es heute aber bessere und viel flexibler einsetzbare Modellbahnelektronik. Nachdem ich bei meinem Modell des Klosterstollens mit der Dinamo OC32 von PiCommIT hervorragende Erfahrungen sammeln konnte, wollte ich nach dem Erscheinen der Dinamo OC32 NG testen, wie die Steuerung des Bahnübergangs mit dem Nachfolger der OC32 gelingen könnte. Die OC32 hatte ich bereits ausführlich in MIBA-Spezial 113 beschrieben.

Was unterscheidet die OC32 NG von ihrem Vorgänger OC32?

Der Vorteil der OC32 NG besteht vor allem darin, dass sich externe Komponenten wie Servos, Motoren, Weichen, Signale, LEDs oder einfach alles, was es auf einer Modellbahn zu steuern und zu regeln gibt, nun besser und einfacher anschließen lässt. Es gibt nach wie vor 32 Ein- und Ausgänge, die in 4 Gruppen zu je 8 Ein- und Ausgängen gegliedert sind.

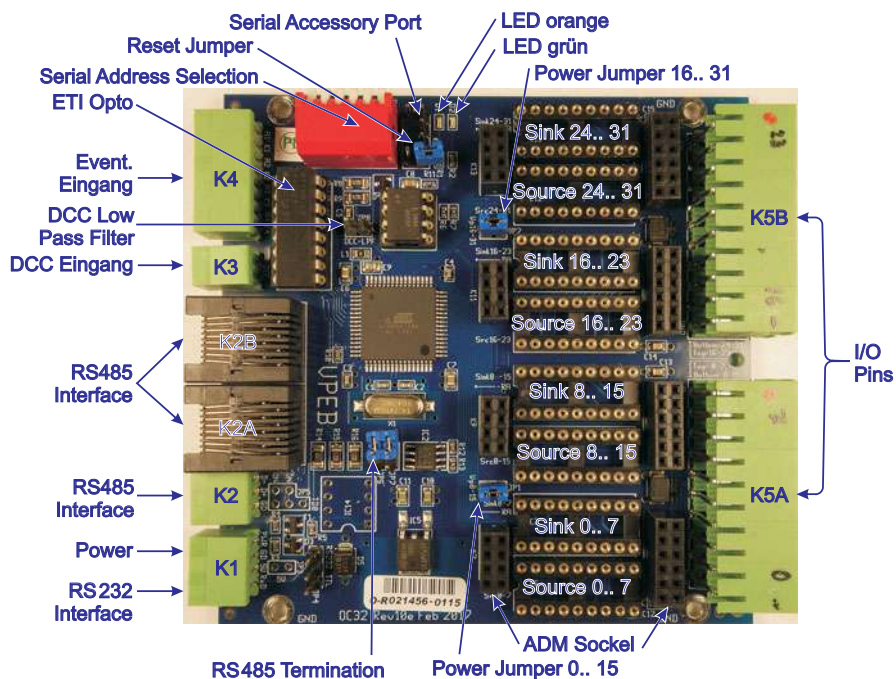
Bei der Programmierung hat sich nichts geändert; sie erfolgt auch hier mit der für Anwender kostenlosen Software OC32Config. Das bedeutet, dass ein für ein OC32 geschriebenes Programm auf eine OC32 NG übertragen werden kann und umgekehrt.

Wie die OC32 war auch die OC32 NG im Auslieferungszustand mit Sink-Treibern (Verstärker die gegen Minus schalten) bestückt. Ich nutze auch am liebsten Sink-Treiber, die sich hinsichtlich der Betriebsspannung der zu steuernden und regelnden Komponenten am flexibelsten einsetzen lassen. In diesem Fall darf der Ausgang eines Sink-Treibers mit maximal 500 mA und maximal 1 A für eine Achtergruppe belastet werden.

Das ist natürlich nicht immer ausreichend. Bei der OC32 mit Treiber-Transistoren auf der Erweiterungsplatine DS32 konnte durch Einlöten von Treibertransistoren der Ausgangsstrom auf maximal 4 A erhöht werden. Bei der OC32 NG kann der Sink-Treiber leicht selbst entfernt und durch einen ADM/Si-Treiber ersetzt werden. Das ist eine kleine gedruckte Schaltung, die in einen extra Sockel über dem Sink- und Source-Treibersockel eingesteckt wird und bis maximal 4,8 A belastet werden kann.

Gleiches gilt auch für die Source-Treiber. Das Standard-Source-Treiber-IC kann durch die ADM/SO-Platine ersetzt werden. Hier lässt sich dann eine Last von maximal 4,3 A schalten.

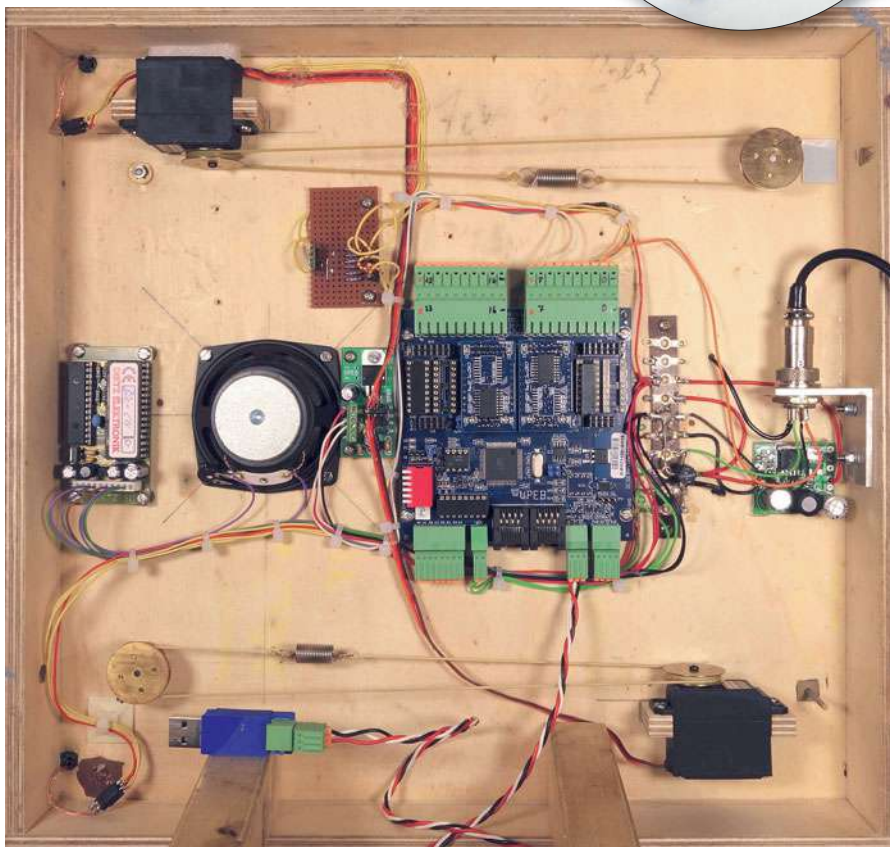
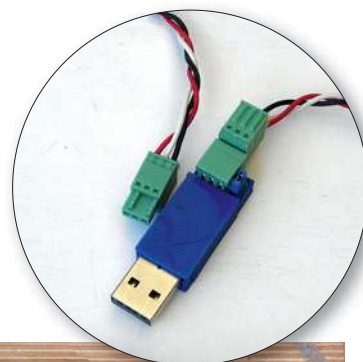
Besonders vorteilhaft sind diese ADM-Platinen bei einer H-Brücke, denn mit ihr lassen sich Motoren im geregelten Links-/Rechtslauf direkt ansteuern. Dazu sind Sink- und Source-Treiber in einer Achtergruppe installiert. Bei einer H-Brücke war man durch die IC-Treiber auf der OC32 auf maximal 500 mA Last beschränkt. Für die OC32 NG gibt es jetzt die OC32-ADM/FH als vollständige H-Brücke, die einen Strom maximal 4,8 A steuert.

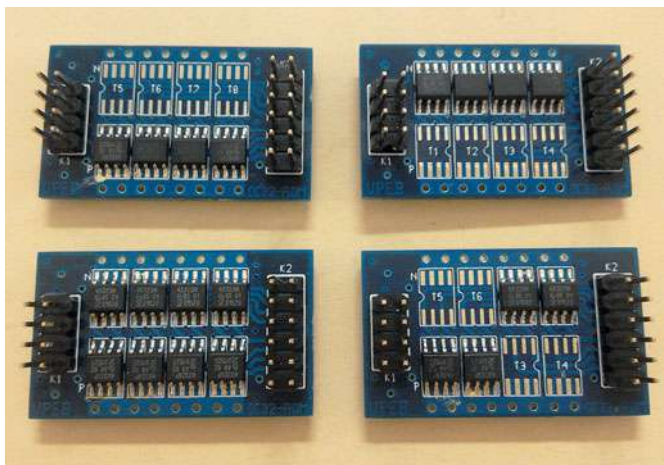


OC32 NG mit ihren Anschlüssen, jedoch ohne aufgesteckte ADM-Module

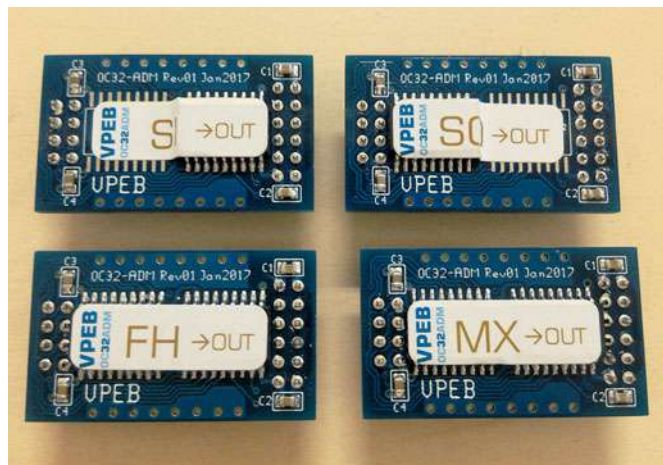
Abbildung 7 U485 Adapter mit Servokabel als Verbindung

Der Segmentkasten des beschränkten Bahnübergangs mit der OC32 NG als Herz der Steuerung und weiteren elektronischen und mechanischen Komponenten.





ADM ,s, von der Unterseite, obere Reihe = Sink- und Source-Treiber, untere Reihe = H-Brücke und Multiplexer



ADM ,s, von der Oberseite, obere Reihe = Sink- und Source-Treiber, untere-Reihe = H-Brücke und Multiplexer

Der Vollständigkeit halber möchte ich noch den OC32/ADM Multiplexer erwähnen. Dieser hat vier Sink- und vier Source-Treiber, was von Vorteil sein kann, wenn man nur wenige Source-Treiber-Ausgänge benötigt.

Ein weiterer Vorteil sind die beiden RJ45-Buchsen auf der OC32 NG, mit deren Hilfe sie viel einfacher mit Standard-RJ45-Kabeln in ein RS485-Netzwerk auf der Anlage eingebunden werden können.

Zurück zum Bahnübergang: Auch dieses Mal habe ich mir erst einen Ablaufplan erstellt, um mir über alle Funktionen und deren Reihenfolge im Klaren zu sein. Im Ablaufplan ist bereits die Art des Anschlusses festgelegt, aus dem sich bereits das Schema für die Verdrahtung ergibt.

Auslöser für den Ablauf der Schrankenanlage soll ein DCC-Signal sein, und zwar mit der DCC-Adresse 1. Damit ist auch festgelegt, dass die DCC-Adressen von 1 bis 32 für die OC32 NG reserviert sind. Bei diesen DCC-Adressen handelt

es sich um Weichen- bzw. Funktionsadressen, die die Lokadressen nicht beeinflussen.

Optional kann bei PiCommIT auch noch ein selbst beispielbares Soundmodul bestellt werden, das ab € 19,95 erhältlich ist. Ursprünglich sollte dieses Modul zum Einsatz kommen, jedoch ließ sich das bereits vorhandene Dietz-Soundmodul problemlos weiterverwenden. Auch ein Beweis für die Vielseitigkeit der OC32, allerlei Verbraucher anderer Hersteller einbinden zu können.

Die OC32 NG kann ganz einfach mit vier Schrauben und Abstandshaltern unter der Anlage montiert werden. Für das Servomodul SP04R werden zwei weitere Abstandshalter mit Schrauben benötigt.

Die Schrankenanlage habe ich damals als aus der Anlage herausnehmbares Segment auf einer eigenen Unterlage aufgebaut, um sie flexibel einzusetzen. So kann die Schrankenanlage auch einfach mal in eine frei auf-

gebaute Anlage auf einer Ausstellung integriert werden. Dazu ist es allerdings notwendig, die Stromversorgung möglichst variabel zu gestalten. In der Bastelkiste fand sich noch eine kleine Festspannungsstromversorgung für 12 Volt. Sie gibt es auch für kleines Geld im Elektronikversand. Optional kann natürlich auch ein Gleichstromnetzgerät verwendet werden.

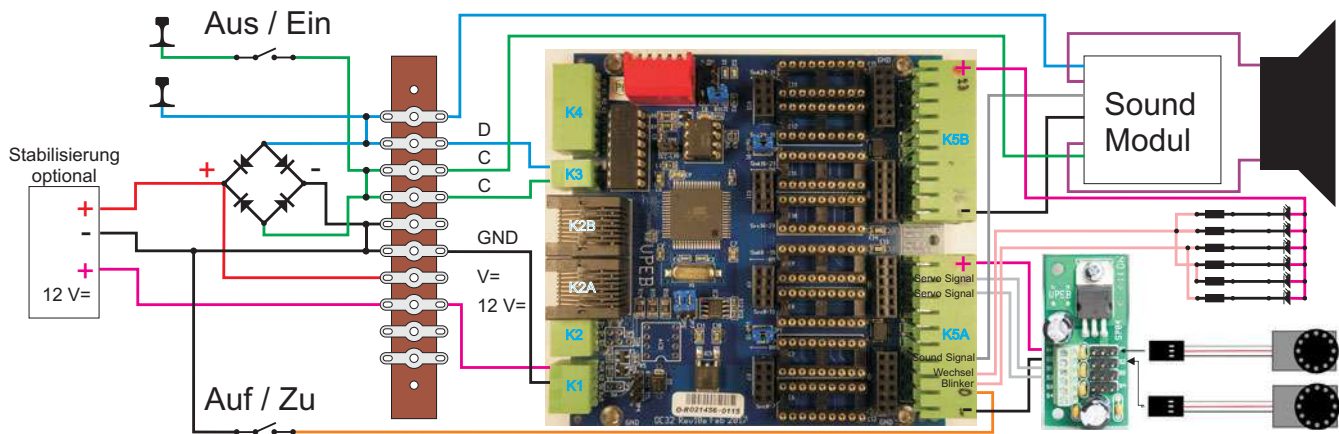
Damit war die flexible Stromversorgung der Schrankenanlage erst einmal gesichert. Der Stromverbrauch ist mit einer Spitzenlast von 80 mA so gering, dass er für die DCC-Steuerung im Moment keine Rolle spielt und konnte die OC32 NG und das SP04R-Modul mit Betriebsspannung versorgen.

Zum Anschließen der beiden Servos an der SP04R brauchte ich nur die Servostecker auf der SP04R aufzustecken und für jedes Servo eine Signalleitung von der OC32 NG zur SP04R zu ziehen.

Die DCC Adresse 1 hatte ich wie bereits erwähnt für das Schalten festgelegt. Um anschließend mit dem ersten

Funktion	OC 32 NG Pin	Ereignis E.	SP 04	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Led grün	K5A 1	Schranke auf / zu		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		0
Taste Ereignis 1 -	K5A 9	Wechselblinker 1		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Taste Ereignis 1 -	K5A 10	Wechselblinker 2		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Taste Ereignis 1 -	K5A 11	Sound		0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Wait		Zeiten			0:00.00			0:8.32								
Servo 1 Tür	K5A 7	Schranke auf / zu	1 - S1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		0
Wait Set Servo 1		Schranke zu				0:03.20		0:8.32								
		Suspend Servo						0:08.64							0:08.64	
SetAspect 0		Schranke auf										0:00.00		0:8.32		
Servo 1 Tür	K5A 8	Schranke auf / zu	1 - S1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		0
Wait Set Servo 1		Schranke zu				0:03.20		0:8.32								
		Suspend Servo						0:08.64							0:08.64	
SetAspect 0		Schranke auf										0:00.00		0:8.32		

Bei komplexeren Funktionsabläufen ist es ratsam, sich vor dem Programmieren einen Ablaufplan wie den für den RhB-Bahnübergang zu erstellen. Er erleichtert die Umsetzung der Abläufe in die Menüs der Software OC32Config. In der linken Spalte sind die Funktionen aufgeführt, rechts daneben deren Anschlüsse und daneben das auszuführende Ereignis.

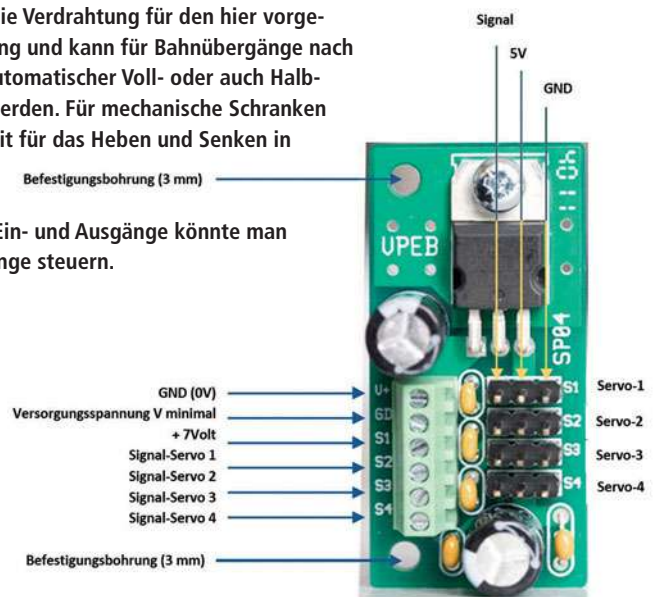


Stückliste

- OC32 NG DCC € 82,00
- Widerstandsbank (1 x) € 1,45
- SP04R (1 x) € 9,00
(für den Anschluss der Servos)
- U485-Adapter € 36,00
(für die Programmierung)
- 12-15 Volt Gleichstromnetzteil, 25 Watt (optional) € 19,95
- Die Software OC32Config gibt es für Anwender nach der Registrierung kostenlos.
- <http://www.picommit.de/downloads.html>

Das Anschlussbild zeigt die Verdrahtung für den hier vorgestellten RhB-Bahnübergang und kann für Bahnübergänge nach deutschem Vorbild mit automatischer Voll- oder auch Halbschranke übernommen werden. Für mechanische Schranken sollte die Geschwindigkeit für das Heben und Senken in der Software angepasst werden. Mit der vorgestellten Ausnutzung der Ein- und Ausgänge könnte man vier weitere Bahnübergänge steuern.

Über das SP04R-Modul erfolgt der Anschluss von maximal vier Servos. Die vier Steuerleitungen kommen direkt von den Anschlusspins der OC32 NC. Die Stromversorgung erfolgt separat.



Ein- und Ausgang der OC32 NG Steuerungsbefehle abwickeln zu können, habe ich den Sink-Treiber in der ersten Achtergruppe entfernt und durch eine Widerstandsbank ersetzt. Die Widerstandsbank dient jetzt dem Schutz der Ein- und Ausgänge des Prozessors. Da es eine Kombination aus Ein- und Ausgang ist, kann ich innerhalb der Achtergruppe auch zwei Ausgänge für das Servosignal nutzen. In diesem Fall wählte ich die Ausgänge 7 und 8.

Wie ich bereits erwähnte, mag ich Sink-Treiber aus einem praktischen Grund besonders. Sink-Treiber regeln bzw. schalten gegen 0 Volt (Masse, GND) und können, wenn ich alle Massen der verschiedenen benötigten Betriebsspannungen verbunden habe, eigentlich alles schalten und regeln. Ein Sink-Treiber schaltet die Minusseite bzw. GND, während ein Source-Treiber (Source = Quelle) gegen Plus schaltet.

Da ich das Servosignal auf die Ausgänge 7 und 8 gelegt habe, verwende ich für das Wechsellicht und den Sound die drei Ausgänge 9 bis 11.

In den Warnkreuzen habe ich warmweiße LEDs eingebaut. Die heutigen LEDs erzeugen ein solch helles Licht, dass sie in einem Warnlicht trotz einer, dem Original nachempfundenen, selbst hergestellten Streu- und roter Farbscheibe alles überstrahlen und viel zu hell sind. Ich könnte nun statt des Sink-Treibers natürlich auch einfach eine Widerstandsbank mit einem angepassten Wert einsetzen und jede LED einzeln anschließen. Nur besaß ich ja schon angepasste Vorwiderstände mit 2,2 kΩ, die ich verwenden konnte. So verband ich meine kleine selbstgebaute Widerstandsmatrix mit den Ausgängen 9 und 10 der OC32 NG. Für das akustische Warnsignal war ja bereits ein Dietz-Soundmodul mit dem RhB-Schrankenwarnsignal vorhanden, das ich nur mit dem Ausgang 11 der OC32 NG verbinden musste.

Damit war die Verdrahtung abgeschlossen und 6 der 32 Ein- und Ausgänge der OC32 NG genutzt. Es stehen also noch 26 weitere Ein- und Ausgänge für weitere Bahnübergänge oder

andere animierte Funktionsabläufe zur Verfügung.

Jetzt möchte ich aber erst einmal die Schranke in Betrieb nehmen. Dazu muss ich mir OC32Config aus dem Web laden und nach Anleitung installieren. Ich hatte das schon erfolgreich für mein Modell des Klosterstollens durchgeführt und brauche deshalb nur OC32Config zu starten.

Zuvor habe ich allerdings erst den PC über die USB-Schnittstelle und einen U485-Adapter mit K2 der dreipoligen RS485-Schnittstelle der OC32 NG verbunden. Als Verbindung verwendete ich ein 1 m langes, dreifach verdrehtes Servoanschlusskabel. Der genaue Anschluss der drei Drähte ist in der Gebrauchsanweisung dokumentiert. Zudem sind Abschlusswiderstände laut Gebrauchsanweisung zu aktivieren.

In meinem Fall kommt eine Lenz DCC-Zentrale zum Einsatz, die ebenso den Strom für die OC32 liefert. Ich habe alles aber auch mit einer Zimo-Zentrale überprüft, mit der es genauso problemlos lief.

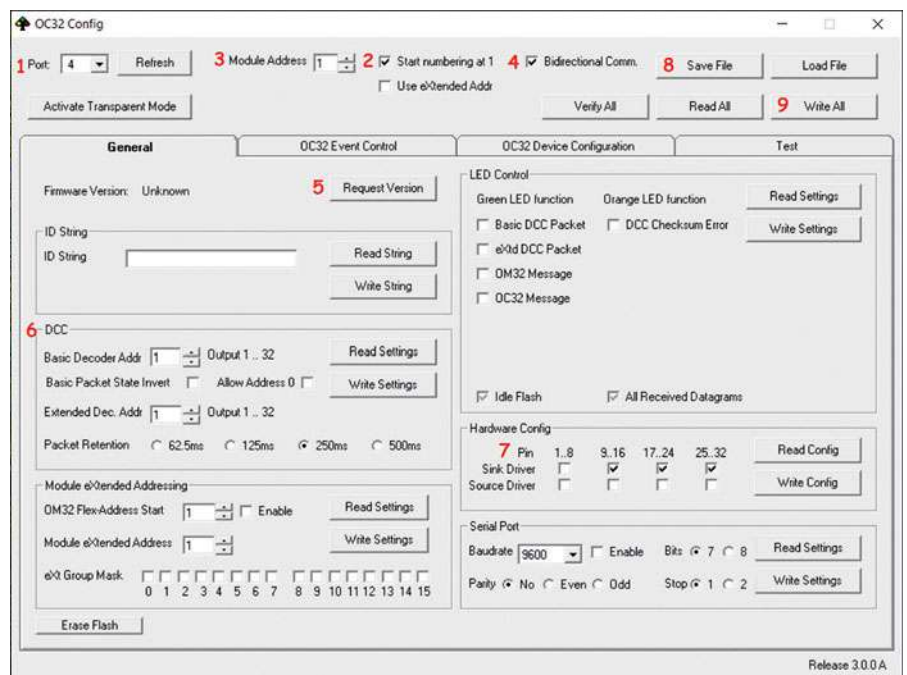
Da die installierte OC32 NG die erste in der Anlage ist, belasse ich es bei der Adresse 0. Für die Adresse 0 werden alle Codier-Schalter auf „off“ gestellt. Die Adresse 0 gilt nun für alle seriellen Adressen, egal ob RS232 oder RS485. Zusätzlich habe ich noch kontrolliert, ob die Terminatoren für die Abschlusswiderstände der RS485 auf U485 und OC32 NG gesteckt sind. Nachdem ich alle vorbereitenden Arbeiten abgeschlossen hatte, konnte ich die DCC-Zentrale einschalten und OC32Config starten, um mit dem Programmieren zu beginnen.

Zuerst nahm ich alle Einstellungen zur Anpassung an die Hardware vor.

1. Nach Drücken des Refresh-Buttons kann der Port ausgewählt werden und in meinem Fall ist das die 4.
2. Bei „numbering at 1“ setze ich einen Haken bei „Start“.
3. Ich habe an der Hardware die Moduladresse „0“ festgelegt, und durch „numbering at 1“ beginne ich bei 1. Die Adresse habe ich, bevor ich die Stromversorgung einschaltete, an den Dip-Schaltern nach Tabelle in der Anleitung eingestellt.
4. Bei „Bidirectional Comm“ setze ich einen Haken.
5. Mit „Request Version“ überprüfe ich die aktuelle Firmware-Version und kann so gleichzeitig die richtige Adressierung überprüfen.
6. Da ich in diesem Fall eine Lenz-Zentrale einsetze, habe ich unter DCC bei „Allow Address 0“ keinen Haken gesetzt und die „Basic Decoder Addr“ 1 ausgewählt. Damit kann ich jeden der 32 Aus- und Eingänge über meine DCC-Zentrale mit den jetzt zugeordneten DCC-Funktionsadressen von 1 bis 32 beeinflussen.
7. Unter „Hardware Config“ werden die Sink- und Source Driver markiert; bei einer Widerstandsbank entfällt die Markierung.
8. Diese Einstellungen speichere ich mir jetzt erst einmal mit „Save File“.
9. Anschließend drücke ich „Write All“ um die Daten erstmalig in die OC32 NG zu übertragen.

Damit habe ich den Grundstein für die Konfiguration der OC32 NG gelegt.

Sowohl die OC32 wie auch die OC32 NG funktioniert ohne angeschlossenen Computer. Das notwendige Programm zum Starten und Steuern des oder der Abläufe erfolgt jedoch mithilfe eines PCs und, wie bereits geschildert, mit der Software OC32Config. Die Beschreibung, wie der Ablauf in



Im Hauptmenü der Software OC32Config werden die Grundeinstellungen vorgenommen.

der OC32Config eingerichtet bzw. programmiert wird, steht wegen der vielen Screenshots als PDF-Datei auf der beiliegenden DVD-ROM zur Verfügung. Auch gibt es dort zwei Filmchen des Bahnübergangs und des erwähnten Klosterstollens, den wir in MIBA-Spezial 113 vorstellten. Für interessierte Modellbahner gibt es auf der DVD-ROM auch noch die fertige Konfiguration.

Zum Schluss

Damit wäre eigentlich alles fertig, wenn ich da nicht noch ein Foto für diesen Artikel in der freien Natur machen wollte. Nur habe ich im Wald keine Steckdose, es muss also ein Batterie- oder Akkubetrieb möglich sein. Mit 12 Volt läuft zwar die OC32 NG, aber keine meiner Digitalsteuerungen. Auch kein Problem, denn die OC32 NG kann ja auch manuell über Schalter oder Taster gesteuert werden, und zusätzlich wollte mein Bekannter noch einen Ein- und Ausschalter für die Schranke haben. Hier kommt das Ergebnis:

In der Bastelkiste fand sich noch ein 4-poliger Stecker mit Kupplung, ein gebrauchtes Kleingehäuse mit Schaltern und von einem alten Telefon ein 4-poliges Anschlusskabel. Alles war schnell zusammengelötet. Ich habe den Ein- und Ausschalter in die Zuleitung der Schaltung vom Gleis eingeschliffen und den Schalter an Masse und Pin 1 der OC32 NG angeschlossen. Zum Test habe ich einfach 12 Volt Gleichstrom an

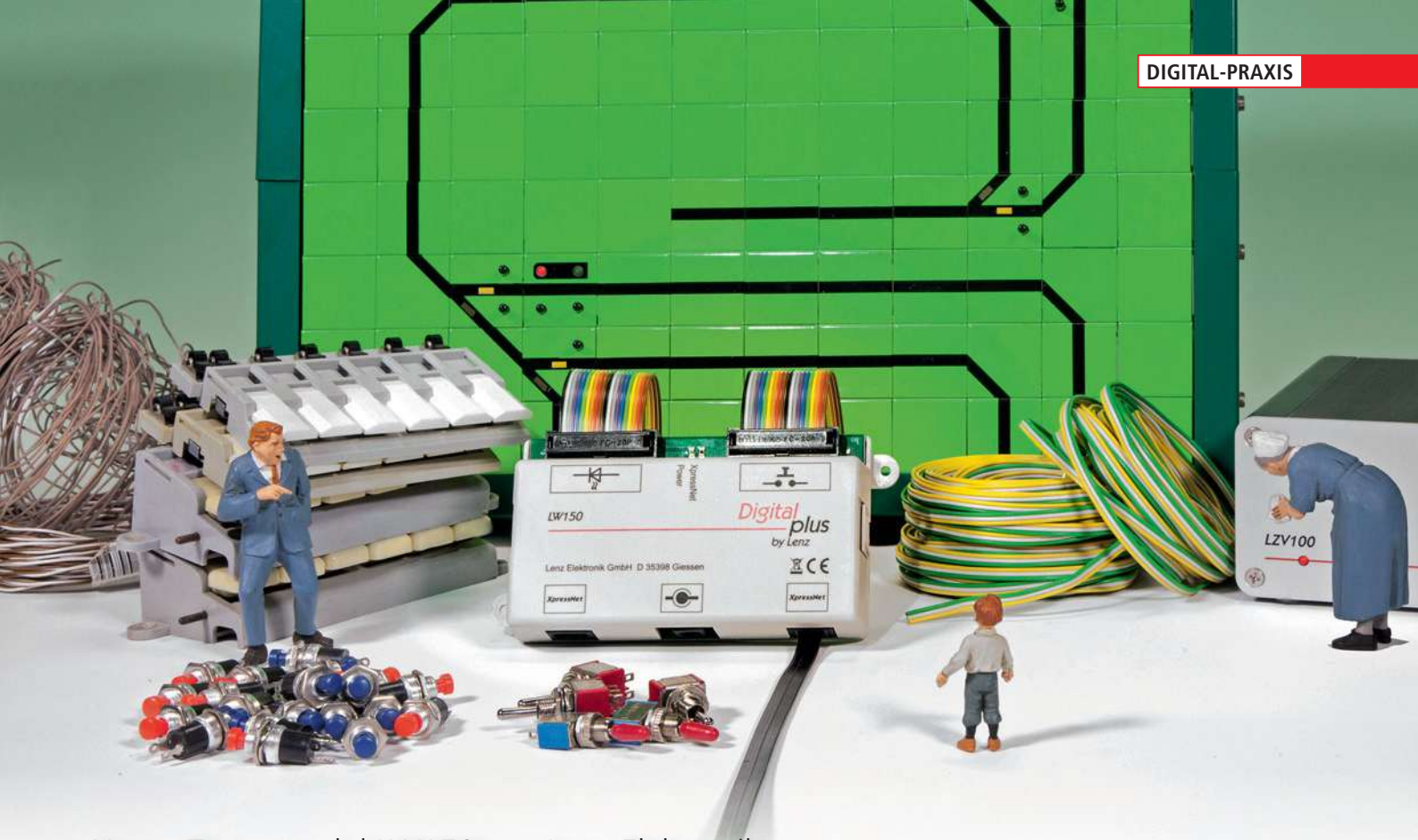
das Gleis angeschlossen und siehe da, die Schaltung war eingeschaltet und jetzt konnte ich alles auch ohne DCC-Zentrale betreiben. blieb noch ein abschließender Test: Was passiert, wenn ich statt der 12 Volt eine DCC-Zentrale anschließe?

Testweise hab ich eine DCC-Zentrale und die abgebildete, selbstgebaute Fernbedienung gleichzeitig angeschlossen. Die Fernbedienung muss übrigens wegen des Ein-/ Ausschalters angeschlossen sein – sonst geht nichts.



Der Test beweist, dass beides parallel funktioniert! Was will ich mehr? Endlich haben wir auch für die Schranke eine vorbildgerechte Lösung, die alle Wünsche erfüllt. Für interessierte Modellbahner gibt es auf der DVD-ROM noch die fertige Konfiguration. Das Handbuch sowie die Software lässt sich unter <http://www.picommit.de/downloads.html> herunterladen.

Helmut Schmidt



Neues Tastenmodul LW150 von Lenz Elektronik

Pulte an Digital plus anbinden

Das verbreitete System Digital plus von Lenz Elektronik bietet neben der Fahrzeugsteuerung auch die Möglichkeit, Weichen und Zubehör zu schalten sowie Rückmeldungen auf dem Handregler anzuzeigen. Hinsichtlich Bedienbarkeit und Übersichtlichkeit sind aber Gleisbildpulte deutlich überlegen. Mit dem neuen Tastenmodul LW150 liefert Lenz nun das Verbindungsglied zwischen beliebigen Eingabegeräten auf Basis von Schaltkontakten und seinem Digitalsystem.

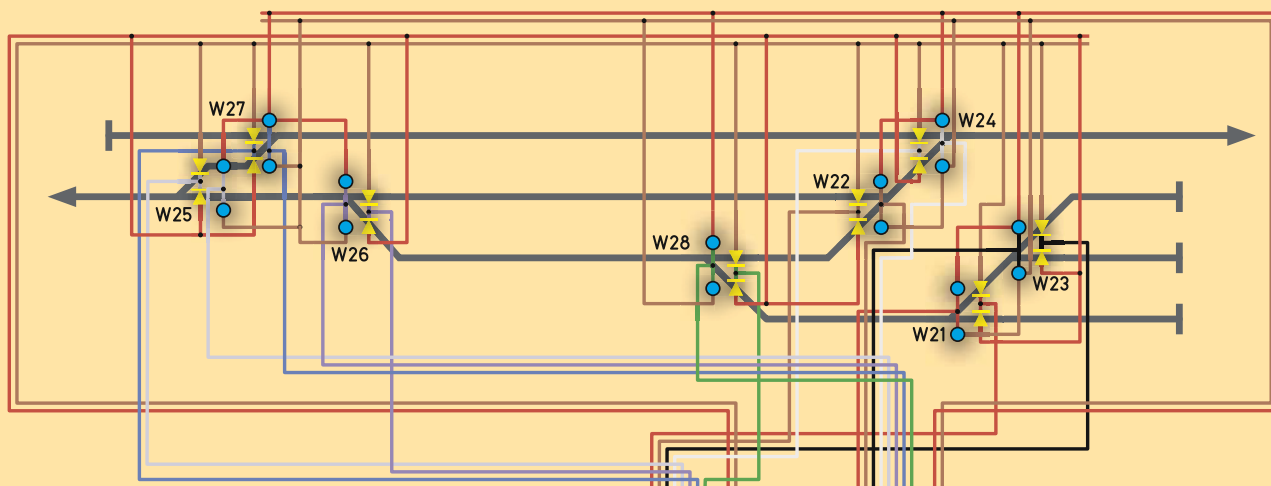


Das Digital-plus-Tastenmodul LW150 wird mit einem XpressNet-Kabel und einem Flachbandkabel zum Anschluss von Tastern oder Schaltern geliefert (links). Wer auch die Rückmeldung der Schaltstellungen anzeigen will, benötigt das Ergänzungssatz LY145, das 1 rote und 1 grüne und 32 gelbe LEDs sowie ein Flachband-Anschlusskabel enthält (rechts). Fotos: Rainer Ippen

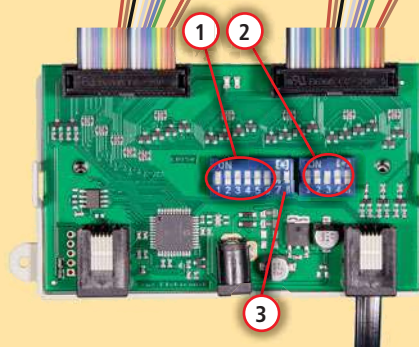
Darauf haben sicher viele Digital-plus-Anwender schon lange gewartet. Endlich gibt es ein neues Modul, das der Anbindung von Tastern bzw. Schaltern an das Digitalsystem von Lenz dient. So lässt sich Zubehör wie Weichen, Signale, Entkuppeler oder Schranken, das über Schaltdecoder im Digital-plus-System angeschlossen ist, nicht nur vom Fahrregler aus steuern.

Mit einem Tastenmodul können bis zu 16 Weichen geschaltet werden. Man kann dafür wahlweise Taster oder auch Kippschalter verwenden. Je nachdem, wie viel Zubehör zu stellen ist, können mehrere Tastenmodule eingesetzt werden. Nützlich ist auch, dass bei Bedarf ein separater Taster angeschlossen werden kann, der die Not-Aus-Funktion auf das Stellpult bringt.

Die Verbindung zum Digitalsystem erfolgt über das XpressNet. Die LW150 werden also an den gleichen Bus wie die Fahrregler angeschlossen. Insgesamt gestattet das XpressNet maximal 31 angeschlossene Geräte. Damit die Tastenmodule im XpressNet eindeutig identifizierbar sind, haben sie eine XpressNet-Adresse. Diese muss von Hand über ein DIP-Schalterfeld eingerichtet werden. Um keine Adressen



Die Zeichnung zeigt, wie die Leitungen zu führen sind, um einen bereits in der Digitalsteuerung eingerichteten Bahnhof auch via Stellpult zu steuern. Das Pult ist mit dem neuen Tastenmodul LW150 an die Anlage angeschlossen. Das offene Gehäuse zeigt die DIP-Schalter, die zur Programmierung der zu steuernden Weichengruppe (Weichenadressen 17–32) und der XpressNet-Adresse 4 dienen. Werksseitig steht DIP-Schalter 8 auf „on“, wodurch beim Ausschalten die Zubehör-Stellungen gespeichert werden.



- 1: Weichenadressbereich
- 2: XpressNet-Adresse
- 3: Schalter 8 – „Speichern“

Zur Steigerung der Übersichtlichkeit bietet der Autor auf www.tonrip.de/digital_plus/ u.a. die einzelnen Verdrahtungsebenen dieser Zeichnung als separate Dateien zum Herunterladen an.

mehrfach zu vergeben, sollte man sich eine Dokumentation anlegen. Welche DIP-Schalter-Kombination welche XpressNet-Adresse darstellt, zeigt die Bedienungsanleitung in der Tabelle auf Seite 11 (2. Auflage, Ausgabe 0715).

Um die DIP-Schalter zu erreichen, muss das Gehäuseoberteil abgenommen werden. Auf der dann zugänglichen Leiterplatte befinden sich ein langes und ein kurzes DIP-Schalterfeld. Für die XpressNet-Adressierung ist das kurze Feld zuständig. Das lange Feld wird benötigt, um festzulegen, welche

Weichenadressen mit diesem Modul geschaltet werden.

Adressierungs-Herausforderung

Jeweils eine Gruppe von 16 der 1024 möglichen Weichen kann mit einem LW150 gesteuert werden. Allerdings sind die Gruppen festgelegt. Für die Zuordnung von Weichengruppe und DIP-Schalterstellung orientiert man sich an der Tabelle auf Seite 8 der Anleitung (2. Auflage, Ausgabe 0715).

Baut man eine Anlage mit mehr als 16 Weichen auf, so muss die Zuordnung von Weichen zu Weichenadressen so erfolgen, dass Letztere mit den Weichenadressgruppen des LW150 korrespondieren. Bei bestehenden Anlagen muss das ebenfalls sichergestellt werden. Das kann bedeuten, dass Weichenadressen geändert werden müssen. In jedem Falle sollte man die Adressvergabe genau und übersichtlich dokumentieren und akribisch jede Änderung sofort darin vermerken (siehe Kasten auf Seite 51).

Anschluss

Um die Taster oder Schalter mit dem LW150 zu verbinden, wird ein An-

schlusskabel mit Kontaktleiste mitgeliefert. Die freien Enden sind mit den Schaltern zu verbinden. Obwohl 32 Weichen und der Not-Aus-Taster angeschlossen werden können, kommt das Kabel mit nur 20 Leitungen (19 aktiven) aus. Das ist möglich, da beim Schaltvorgang nicht nur wichtig ist, dass eine Spannung angelegt wird, sondern auch, welche Leitungskombination benutzt wird, denn es gibt gewissermaßen zwei Rückleiter. Diese Eigenschaft ist bei der Verdrahtung unbedingt zu beachten.

In der Praxis wird man die Adern des Flachbandkabels nicht direkt an die Taster bzw. Schalter führen. Dies ist sinnvoll, da die Länge des Kabels begrenzt und eine lösbare Anbindung beispielsweise mittels Mini-Bananenstecker und -buchsen als zu störanfällig anzusehen ist. Stattdessen rät der Hersteller dazu, die Adern an eine Seite einer Lötösenleiste anzulöten und diesen als Verteiler zu benutzen. Alternativ wäre auch denkbar, eine Universalleiterplatte mit einer ausreichenden Anzahl Leiterbahnen als Lötstützpunkte zu verwenden. Beim Anschluss der Taster bzw. Schalter ist darauf zu achten, dass sie keinen anderen elektrischen Kontakt haben als zu den Anschlüssen des LW150. Andernfalls würde das Tas-

Kurz & knapp

Tastenmodul LW150:

- Lenz-Artikelnummer 25150
- Modul
- XpressNet-Anschlusskabel
- Tastenanschlusskabel
- Anleitung
- uvP € 82,90

Ergänzungsset LY145

- Lenz-Artikelnummer 80145
- 32 gelbe, 1 rote, 1 grüne LED
- LED-Anschlusskabel
- Anleitung
- uvP € 17,50

tenmodul mit hoher Wahrscheinlichkeit zerstört werden.

Rückmeldung

Das Tastenmodul kann mehr als nur die Tasten bzw. Schalter eines Pultes mit dem Digitalsystem zu verbinden. Optional bietet es die Möglichkeit, auch die Stellung der jeweils gesteuerten Weichen oder Signale anzuzeigen. Dazu benötigt man das Ergänzungsset mit der Lenz-Artikelnnummer 80145. Es besteht aus einem Anschlusskabel und 32 gelben LEDs. Die LEDs können nicht ohne weiteres durch Lampen ersetzt werden. Und selbst, wenn es ginge, würde ihre Stromaufnahme das Tastenmodul überlasten. Letzteres gilt sogar für gewöhnliche LEDs. Wenn man also vorhat, andere LEDs einzusetzen, müssen diese vom Typ „low current“ sein. Das bedeutet, dass der Betriebsstrom nicht mehr als 0,6 mA betragen und die Betriebsspannung bei 5,0 V liegen sollte. Will man LEDs mit höheren Betriebsströmen z.B. wegen der Gehäuseform und -größe einsetzen, wird man wie beim Lampeneinsatz nicht um einen selbstgebaute Verstärkerbaustein, der dann für jede einzelne LED oder Lampe erforderlich wird, herumkommen.

Keine Gleisbesetztmeldung

Da Weichenrückmelder und Gleisbesetzmelder denselben Speicherbereich

verwenden, könnte man annehmen, dass neben der Rückmeldung von Zubehörstellungen auch besetzte Gleise mittels LW150 angezeigt werden können. Nach Aussage des Herstellers unterscheidet das System zwischen den beiden Rückmeldearten. Das LW150 dient nur zur Steuerung von Weichen bzw. Zubehör und kann auch nur diese Rückmeldungen anzeigen.

Im Betrieb

Am Tastenmodul gibt es zwei LEDs. Die grüne leuchtet, solange Betriebsspannung anliegt und mit der Zentrale kommuniziert wird. Wenn sie blinkt, befindet sich die Zentrale im Programmiermodus. Die rote LED blinkt, wenn ein Problem aufgetreten ist.

In der Werkseinstellung sorgt das Tastenmodul dafür, dass nach dem Einschalten der letzte Schaltzustand wiederhergestellt wird. D.h., ist in einer Betriebspause (in der das Digitalsystem ausgeschaltet war) beispielsweise eine Weiche beim Reinigen der Gleise von Hand umgestellt worden, so schaltet das Tastenmodul diese Weiche beim Einschalten wieder zurück. Zudem leuchten die Rückmelde-LEDs gemäß den wiederhergestellten Stellungen. Bewegt man dagegen den DIP-Schalter 8 auf die Stellung „off“, so wird dieses Verhalten abgestellt. Gleichzeitig erfolgt eine Stellungsrückmeldung erst, nachdem eine Änderung vom System festgestellt wurde. Dieser Modus ist in-

teressant, wenn man per Software die Anlage steuert und parallel zur Software auch das physische Gleisbildpult zur Verfügung hat. So können je nach Software beim Initialisieren des Programms alle Weichen durchgeschaltet und dann vom Programm in die letzte bekannte Stellung gebracht werden.

Mäuseklavier oder Hebelbank

Bislang war die Rede von Gleisbildpulten sowie Tastern und Schaltern. Was von beiden eingesetzt wird, ist vom Geschmack bzw. der Gestaltung abhängig. In jedem Fall sollten Rückmelde-LEDs montiert werden, um den Ist-Zustand angezeigt zu bekommen. Ob die Taster bzw. Schalter nun in einem selbstgebaute Gleisbildpult oder in einem industriell gefertigten Stellstisch untergebracht sind, ist für die Funktionalität unwichtig. Ebenso gut können die betagten klavierartigen Tastenpulte oder Schalter, die Hebelbänken nachempfunden sind, zum Einsatz kommen. Auch der in dieser Ausgabe ab Seite 36 beschriebene *Piko dat* könnte als Eingabegerät herhalten. Wer Spaß am Umbauen hat, platziert die Rückmelde-LEDs ober- und unterhalb der Beschriftungsleiste der Schaltschieber. Damit bleiben die Lampen frei zur Anzeige von Soll-Informationen z.B. für Fahrstraßen, die über die Schaltschieber und die mit den Drahtbrücken gesteckte Logik eingestellt werden.

Rainer Ippen

Adresstabelle als Hilfsmittel und zur Dokumentation

Das Digitalsystem Digital plus verwendet unterschiedliche Adressen für Weichen, Rückmelder und das Tastenmodul LW150.

Unter www.tonrip.de/digital_plus/ bietet der Autor u.a. eine Tabelle zum Herunterladen an. Sie bildet den gesamten Weichen- und Rückmelde-Adressraum ab. Je Tabellenzeile findet man die korrespondierenden Weichen- und Rückmeldeadressen sowie die LW150-Adressgruppen. Die Tabelle ist im A3-Format angelegt und besteht aus 11 Seiten. Um sie auch auf einem A4-Drucker auszugeben, muss im PDF-Anzeige-Programm im Druckdialog „Übergroße Seiten verkleinern“ (oder ähnlich) aktiviert werden.

Die Tabelle kann als Basis für die eigene Dokumentation dienen. Die Spalte „Belegung“ bietet die Möglichkeit, zu vermerken, welches Zubehör (z.B. Weichennummer) mit dieser Adresse verknüpft wurde. Zugleich lässt sich ablesen, mit welcher Adressgruppe des LW150 das Zubehör korrespondiert. Wird die Tabelle systematisch gepflegt, können bei Wartungs- oder Ausbauarbeiten schnell (freie) Adressen ermittelt werden. Man sollte auch die im System angemeldeten Gleisbesetzmelder in die Tabelle eintragen. Sie verwenden den gleichen Adressraum wie die Weichenrückmelder.

Der Hersteller empfiehlt, Gleisbesetzmelder ab Rückmeldeadresse 65 einzurichten, um Überschneidungen mit Weichenrückmeldern zu vermeiden.

Die Spalte „Position“ dient der schnelleren Auffindung bestimmter Zeilen. Ist die Weichenadresse grün markiert, gestattet das System bei Verwendung von Schaltdecodern mit Rückmeldung (LS100) die Übertragung der Schaltposition in Echtzeit. Bei allen anderen Weichenadressen ist eine Live-Rückmeldung nicht möglich. Es werden aber die Soll-Schaltstellungen als Rückmeldeinformation vom System bereitgestellt. Die Nummern der Weichengruppen des LW150 korrespondieren mit den Zeilenpositionen der Tabelle „DIP-Schalterstellung/Weichenadressbereich“ in der Bedienungsanleitung des LW150 (2. Auflage, Ausgabe 0715, Seite 8).

Position	Rückmelde-adresse	Weichen-adresse (LS100)	Stellung	LW150-Adress-gruppe	Belegung
1	1	1	+	1	
2	1	1	-		
3		2	+		
4		2	-		
5		3	+		
6		3	-		
7		4	+		
8		4	-		
9	2	5	+		
10		5	-		
11		6	+		
12		6	-		
13		7	+		
14		7	-		
15		8	+		
16		8	-		
17	3	9	+		
18		9	-		
19		10	+		

Zu schade zum Umblättern

Mit unseren tollen großformatigen Begleitern durch das Jahr 2018



Modellbahn-Impressionen

Modellbahn vom Feinsten

Best.-Nr. 16284176 · € 12,95



Modellbahn-Träume

von Josef Brandl

Best.-Nr. 551702 · € 16,95

Die schönsten Motive und die besten Fotografen



Baureihe 103

Die DB-Kultlok fährt weiter!

Best.-Nr. 102141 · € 16,95



Bahnen und Berge

Eisenbahnen in majestätischer Alpenkulisse

Best.-Nr. 102142 · € 16,95



Der Taurus

Der moderne „Star der Schiene“

Best.-Nr. 102143 · € 16,95



Die Harzer Schmalspurbahnen

Nostalgischer Eisenbahnbetrieb und herrliche Landschaftsaufnahmen

Format 50 x 45 cm

Best.-Nr. 581716 · € 14,95



Dampfbahn-Route Sachsen

Eine bildgewaltige Reise durch Sachsen

24 farbig bedruckte Blätter plus Titelblatt und Legendenblatt

Best.-Nr. 581717 · € 16,95



Lokomotiven mit Geschichte

Die spektakulären Farbaufnahmen zeigen viele legendäre Baureihen, aber auch einige weniger bekannte Typen

Format 59,5 x 48 cm

Best.-Nr. 581713 · € 19,99

Unsere Kalender-Edition 2018

Mit Sorgfalt zusammengestellt von den VGB-Redaktionen



Reichsbahn-Dampf

Mit Video-DVD von den RioGrande-Filmprofis
„Wintermärchen mit der Dampfisenbahn“
mit 58 Minuten Laufzeit

Best.-Nr. 581709 · € 19,95



Mit der DR durch Thüringen

Faszinierender Dampfbetrieb der DR
in den Jahren 1970 bis 1980

Best.-Nr. 581720 · € 12,95



Reise durchs Ruhrgebiet

Eindrucksvolle Bilddokumente
zur Zeitgeschichte

Best.-Nr. 581711 · € 12,95



Berlin Ost-West

Faszinierende Aufnahmen aus einer
geteilten Stadt

Best.-Nr. 581719 · € 12,95



Hamburg – Bahn und Hafen

Mit stimmungsvollen Motiven
von Walter Hollnagel

Best.-Nr. 581712 · € 12,95



Hochbahn Hamburg

Über Brücken und Viadukte durch eine
eindrucksvolle Stadtlandschaft

Best.-Nr. 581721 · € 16,95



Traumanlagen

Fotografiert von Meistern ihres Fachs
Format 47,5 x 33 cm

Best.-Nr. 951701 · € 19,99



Eisenbahn und Landschaft

Mit Loklegenden und Zugklassikern
durchs Jahr

Best.-Nr. 551701 · € 12,95



DB-Dampflok

Die Blütezeit des Dampfbetriebs

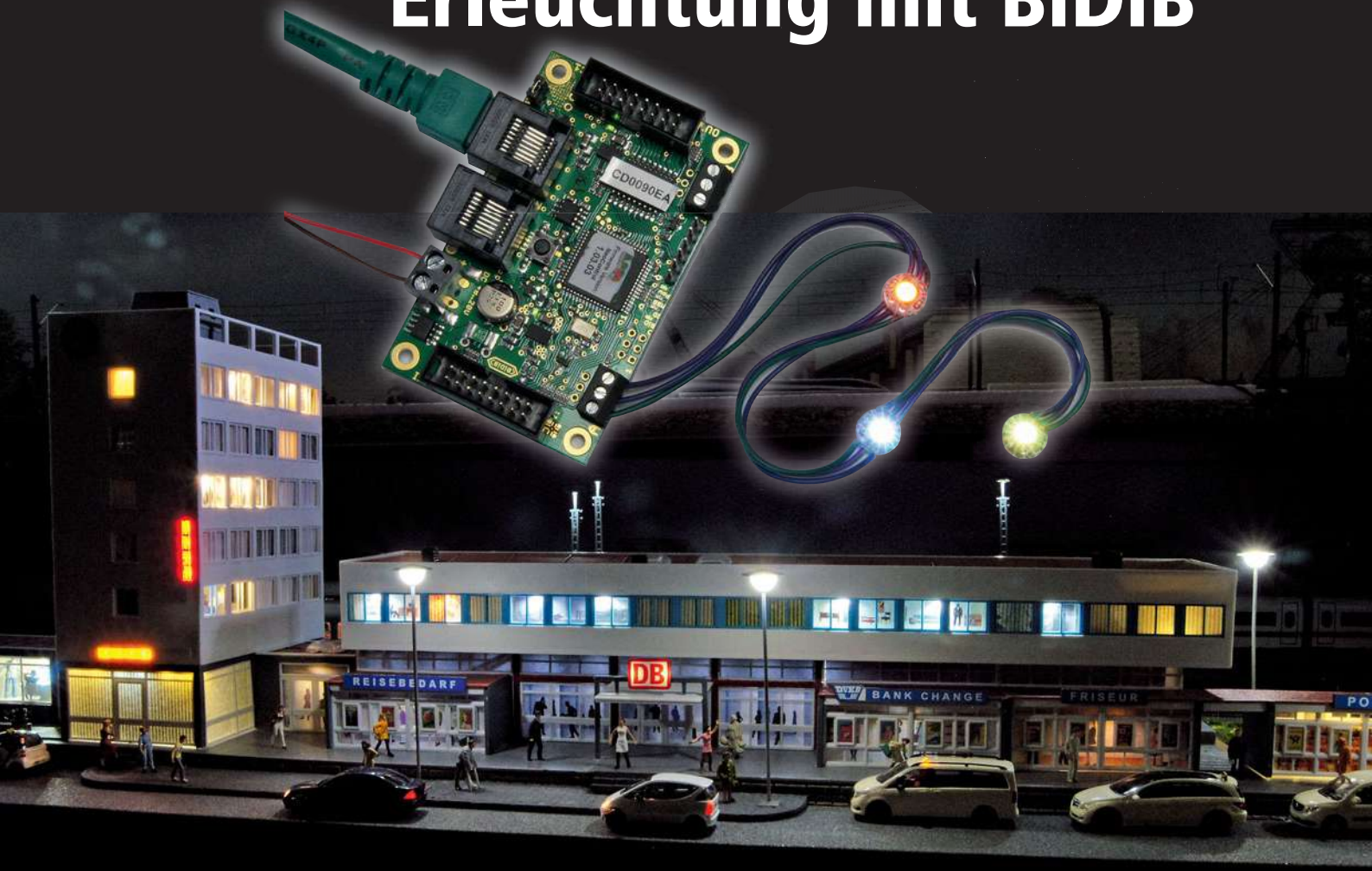
Best.-Nr. 581710 · € 12,95

Alle Kalender im Format 49 x 34 cm (wenn nicht anders angegeben),
mit 12 Monatsmotiven plus Titel- und Legendenblatt, Wire-O-Bindung mit Aufhänger

Bestell-Hotline 08141/534810 · Fax 08141/53481-100 · bestellung@vgbahn.de · www.vgbahn.de/kalender

Licht und Zubehör – perfekt animiert mit Neo- und LightControl

Erleuchtung mit BiDiB



Kaum etwas hat die Modellbahntechnik so kreativ beeinflusst wie die Lichtgestaltung mit LEDs. Minimal im Stromverbrauch und preiswert in der Anschaffung lässt sich quasi jedes Fenster der Häuser und jede Laterne beleuchten und auch ansteuern.

Maik Möritz stellt mit der NeoControl und der LightControl zwei interessante und leistungsstarke Module zur Animation urbaner und ländlicher Modelllandschaft vor.

Zur zeitgemäßen Beleuchtung einer Modelleisenbahn gibt es mittlerweile viele Möglichkeiten. Längst sind die Zeiten vorbei, bei denen man für jede Situation und jeden Lichteffekt ein eigenes Steuermodul benötigte. Die aktuellen Lichtsteuerungen beschreiten neue Wege und gehen vom Funktionsumfang deutlich über die einfache Modellbahnbeleuchtung hinaus. Kommen dann noch moderne Datenbusse ins Spiel, wird's für den digital begeisterten Modellbahner richtig spannend. Am Beispiel der beiden Module Neo-

Control und LightControl aus dem Hause Fichtelbahn (www.fichtelbahn.de) stellen wir zwei aktuelle Steuerungen vor. Beide orientieren sich am Busprotokoll BiDiB (bidirektionaler Bus) und überzeugen mit einem gigantischen Funktionsumfang und intelligenter Steuerungstechnik.

BiDiB – ein Bus für alle Fälle

Bevor wir auf die beiden Bausteine NeoControl und LightControl mit ihrem speziellen Zubehör im Detail eingehen,

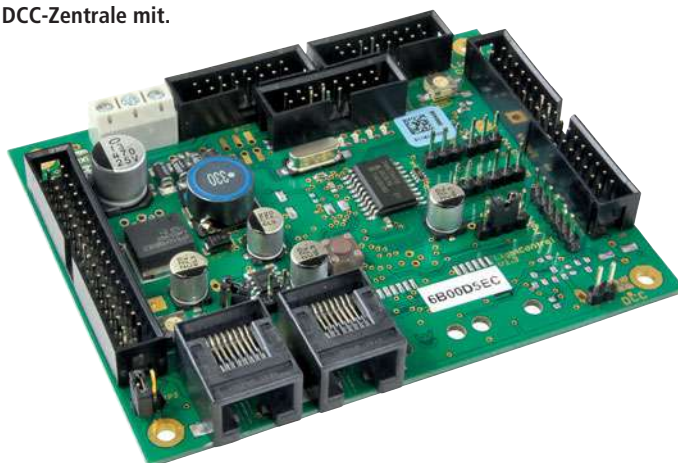
hier vorab ein paar Hintergrundinformationen zum Thema BiDiB. BiDiB ist ein herstellerübergreifendes Protokoll, das die bidirektionale Kommunikation zwischen den verschiedenen Komponenten einer Modellbahnsteuerung (z.B. Steuergeräte, Booster, Zubehörcodecorder, Rückmelder) untereinander und zwischen den Komponenten der Modellbahnsteuerung und dem PC ermöglicht. Über ein Interface können so Rückmeldungen zum PC, aber auch Schalt- und Steuerbefehle vom PC zu den Komponenten der Modellbahnsteuerung übertragen werden.

Für verschiedene Aufgaben auf einer Modellbahn werden bisher häufig separate Busse wie z.B. das Rückmelden über den s88-Bus, das Steuern über XPressNet, das Schalten via DCC und die Ansteuerung der Booster über den Boosterbus organisiert. All diese Busse führen bedeutet unnötigen Verkabelungsaufwand, Einschränkungen durch Leitungslängen und Datendurchsatz.

Zudem fehlt eine leistungsfähige Rückmeldung, um differenzierte RailCom-Meldungen zu übertragen.

BiDiB geht hier eigene Wege und bringt dabei eine Menge Vorteile mit. Alle Bausteine werden von einem Bus angesprochen. Es gibt keine Decoderadressen unter den Bausteinen – alle Teilnehmer werden automatisch erkannt. Die einfache Verdrahtung und die hohe Übertragungssicherheit in beide Richtungen bieten gegenüber den konventionellen Einzelsystemen viele Vorteile. Dabei bezeichnet der Begriff BiDiB selbst lediglich die Protokolltechnik. Diese kann über verschiedene physikalische Verbindungen realisiert sein, wie z.B. Ethernet, USB oder den besonders auf die Bedürfnisse des Modelleisenbahners und der Anlagenverdrahtung optimierten BiDi-Bus. Die genaue Definition dieser Protokolltechnik ist für Digitalhersteller und technisch interessierte Anwender auf der Webseite www.bidib.org offengelegt.

Der einfachste Zugang zur BiDiB-Welt gelingt über den Baustein BiDiB-IF2. Neben der Schnittstelle zwischen PC (USB) und BiDiB bringt der kleine Baustein gleich auch eine vollwertige DCC-Zentrale mit.



Der Baustein Light-Control besitzt sowohl ein DCC-Interface als auch eine BiDiB-Schnittstelle. 16 Schaltausgänge und 32 LED-Ausgänge (alle frei programmierbar) sowie acht universelle Eingänge lassen keine Wünsche offen. Zu allem lassen sich noch vier Servos ansteuern.

NeoControl – mit nur drei Adern von LED zu LED

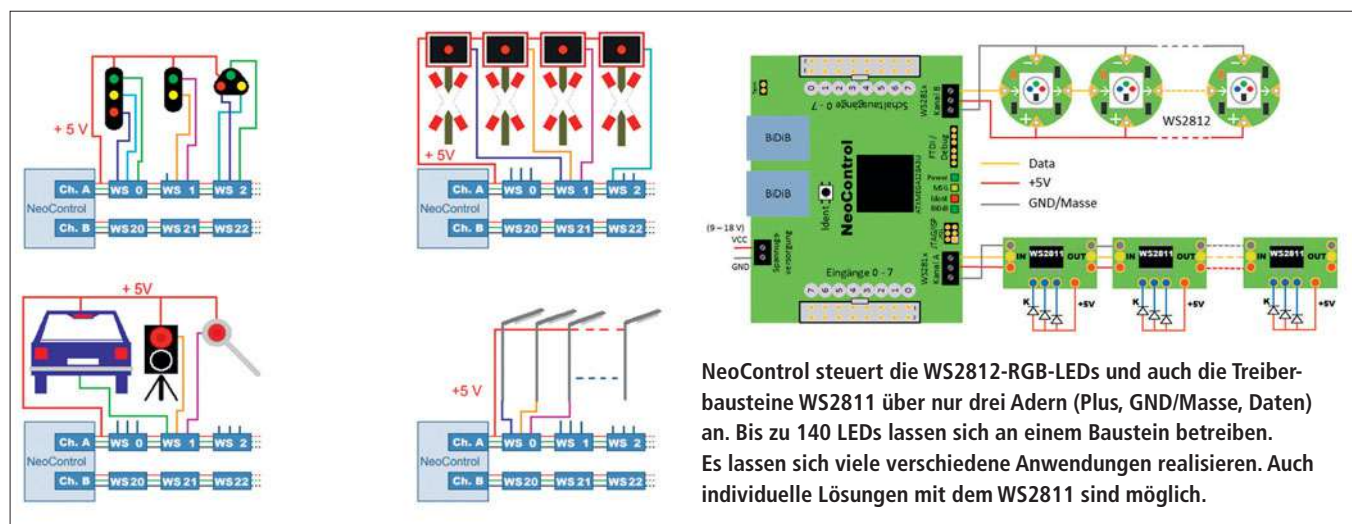
Neben der klassischen Bedienung des Zugbetriebs übernimmt BiDiB nun immer häufiger auch die intelligente Steuerung vieler Licht- und Zubehörfunktionen auf der Modelleisenbahn. Der Baustein NeoControl bringt neben der Kommunikation über BiDiB noch eine weitere Besonderheit mit:

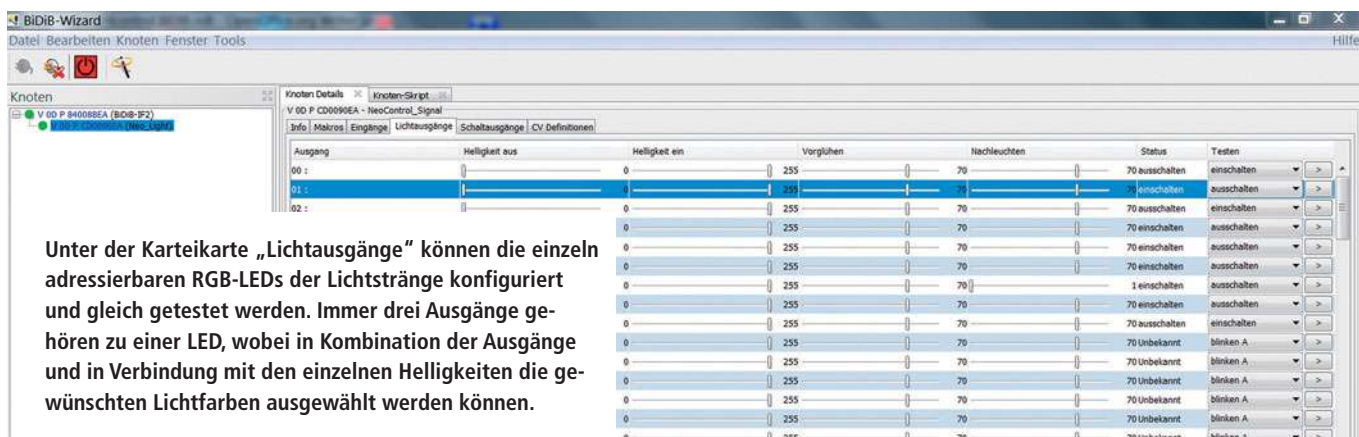
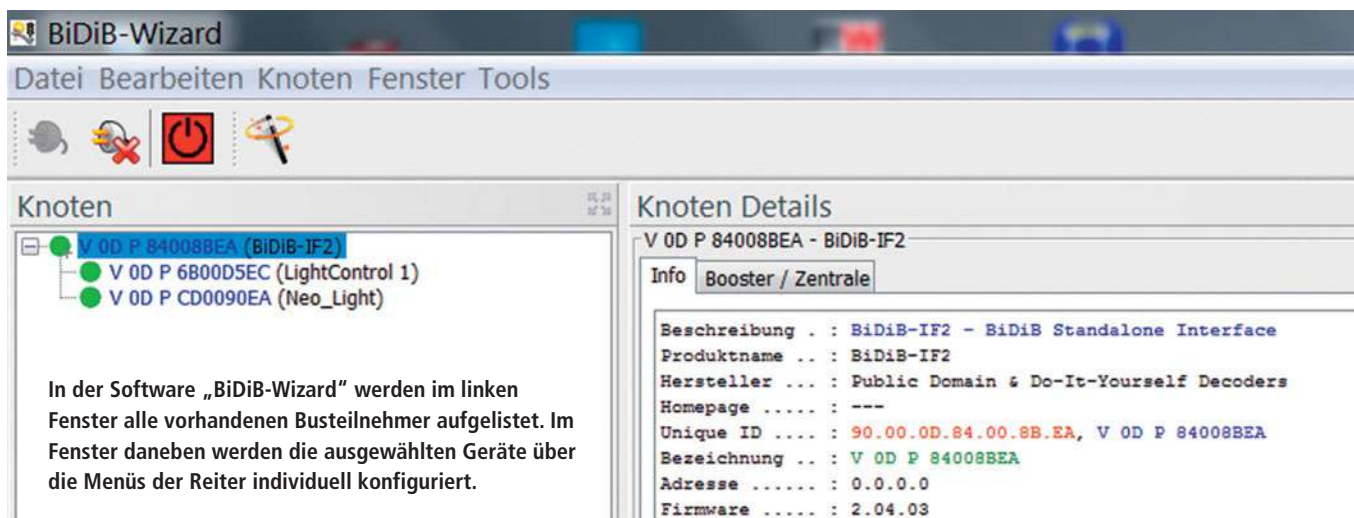
Unter der Verwendung von einzeln adressierbaren RGB-LEDs des Typs WS2812 oder mit externen Chips des Typ WS2811 können ohne großen Verkabelungsaufwand komplexe Lichtszenarien realisiert werden. So lassen sich mit der NeoControl über nur drei Leitungen (Plus, Data und Minus) bis

zu 140 LEDs getrennt ansteuern. Klassische Leuchtdioden in Straßenlampen, Lichtsignalen o.Ä. werden im System über die externen Treiberchips WS2811 bedient.

Die Konfiguration der Leuchtmittel (auch die Lichtfarbe und spezielle Lichteffekte) erfolgt für jede LED einzeln über ein kostenfreies BiDiB-Tool. Hier lassen sich im System dann sogar in Verbindung mit einer Makroprogrammierung (dazu später mehr) individuelle Abläufe programmieren. Neben den beiden WS281x-LED-Strängen sind noch acht frei programmierbare Schaltausgänge (je Port 300 mA und max. 500 mA Gesamtstrom) und acht universelle, massebezogene Eingänge mit an Bord.

Der SMD-vorbestückte NeoControl-Bausatz (#200400 - <https://shop.fichtelbahn.de>) für 69,90 Euro enthält den programmierten Bootloader, eine aktuelle Firmware sowie die aufgespielte BiDiB-Seriennummer. Spätere Firmware-Updates sind über den BiDi-Bus natürlich jederzeit möglich. Beim Bausatz müssen lediglich noch die Stiftleisten und Anschlussklemmen eingelötet werden, die zum Lieferumfang gehören. Die detaillierte Aufbau- und Bedienungsanleitung wird auf der Herstellerseite zum Download angeboten. Da die filigranen SMD-Bauteile bereits alle fix und fertig an Bord sind, eignet sich der Bausatz nicht nur für die Löt- und Elektronikprofis unter den Modelleisenbahnern.





LightControl – ein Modul für alle Fälle

Auch der Baustein LightControl wird von Christoph Schörner als vorbestückter SMD-Bausatz angeboten. Die Funktionsvielfalt geht bei diesem Baustein über die Lichtsteuerung allerdings weit hinaus. Er erledigt auf einer Platine fast alle wichtigen Aufgaben einer digitalen Modelleisenbahn. In Verbindung mit den makrogesteuerten Abläufen ersetzt sie spezielle Decoder für Lichtsignale und Magnetartikel ebenso wie Schalt- und Servodecoder.

Dass eine komplette Lichtsteuerung mit einer Vielzahl an Spezialeffekten integriert ist, versteht sich von selbst und tritt aufgrund des großen Funktionsumfangs dabei schon fast in den Hintergrund. Ausgerüstet mit einem DCC-Interface lässt sich die Steuerung auch in bestehende Anlagen einbinden. Das zukunftssträchtige BiDiB-Interface für die schnelle, sichere und adresslose Kommunikation ist mit an Bord.

16 Schaltausgänge und 32 LED-Ausgänge (alle frei programmierbar) sowie acht universelle Eingänge stehen für eine Vielzahl von Anwendungsmöglich-

keiten zur Verfügung. Vier integrierte Servoausgänge (mit abschaltbarer Stromversorgung) gestatten dabei auch die Einbindung von Bewegungseffekten in Modellbahnszenen sowie natürlich auch die Bedienung von Weichen, Flügelsignalen und Bahnschranken mit Servoantrieben.

Viele verschiedene optionale AddOn-Module (z.B. Relais für weitere Verbraucher und die Herzstückpolarisation von Weichen, Treiber für motorische Antriebe oder Lichtadapter für das vorher beschriebene NeoControl-System) erweitern den Funktionsumfang noch einmal erheblich und machen den LightControl-Baustein zum wirklichen Alleskönner der Extraklasse.

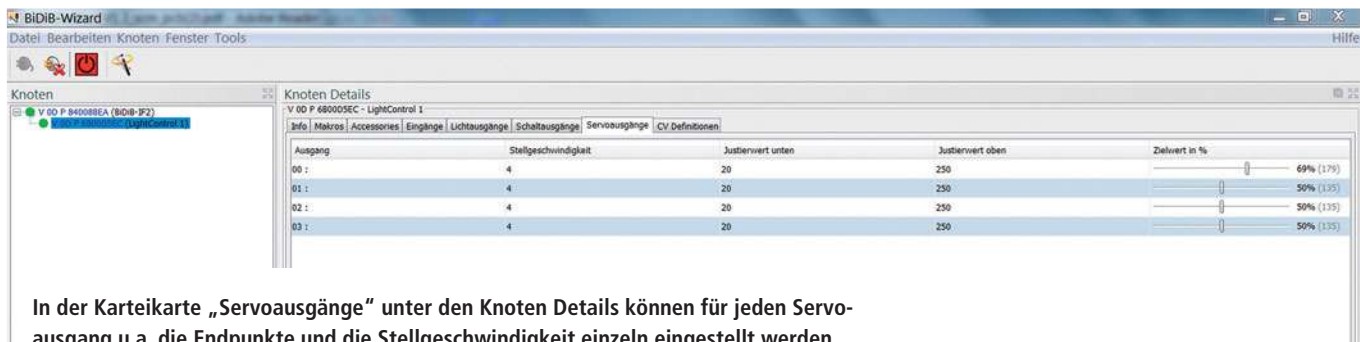
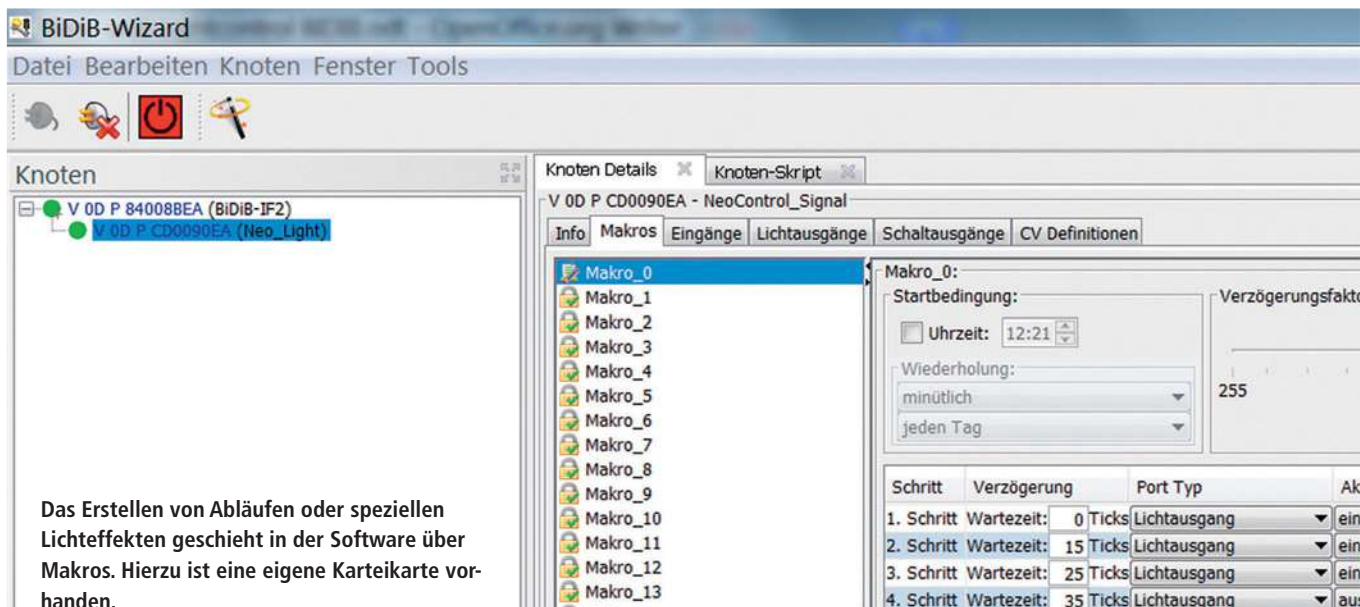
Programmierung und Inbetriebnahme im BiDiB

Beide Bausteine – NeoControl und LightControl – werden komfortabel über die BiDiB-Schnittstelle konfiguriert. Das passende Softwaretool „BiDiB-Wizard“ wird zum kostenlosen Download auf der Fichtelbahn-Homepage angeboten und läuft auf Windows, Mac- und Linux-Systemen. Der schnel-

le und einfache Start in die BiDiB-Welt gelingt mit dem Baustein BiDiB-IF2. Es handelt sich dabei um den Fertigbaustein eines BiDiB-Interface, das via USB die Verbindung zu einem PC herstellt und ideal für BiDiB-Neueinsteiger ist. Gleichzeitig bringt der Baustein eine vollwertige DCC-Zentrale für den Fahrbetrieb mit. Der Booster, z.B. von Fichtelbahn oder Tams, wird direkt an den BiDi-Bus angeschlossen. Gefahren wird über den PC mit „Wizard“ oder einem Steuerungsprogramm wie Rocrail z.B. in Verbindung mit einem Bluetooth-Gamepad.

BiDiB-Wizard und die Makroprogrammierung

Die Installation der Software BiDiB-Wizard gelingt nach dem Download in Verbindung mit der ausführlichen Anleitung problemlos. Das mächtige Tool für das gesamte BiDiB-System ist aufgeteilt in zwei große Fenster. Auf der linken Seite befindet sich die „Knotenliste“ mit allen BiDiB-Baugruppen, die aktuell mit dem Bus verbunden sind. Das Fenster eignet sich u.a. für die Fernwartung einzelner Baugruppen,



wie zum Beispiel das Aufspielen eines Firmware-Updates, auch während des laufenden Betriebs.

Auf der rechten Seite befindet sich das „Aktionsfenster“. Hier werden die in der Knotenliste ausgewählten BiDiB-Baugruppen konfiguriert und programmiert. Über unterschiedliche Karteikarten lassen sich die gewünschten Funktionen nun übersichtlich Schritt für Schritt hinterlegen.

Eine besonders interessante Karteikarte steht dabei unter dem Reiter „Makros“ zur Verfügung. An dieser Stelle lassen sich komplette Abläufe als Makro hinterlegen. Programmierkenntnisse sind aufgrund der klaren Programmstruktur nicht notwendig. Ein einzelnes Makro ist dabei nichts anderes als ein kleiner Ablaufplan für eine bestimmte Handlung, beispielsweise für ein belebtes Haus mit unterschiedlichen Zimmern. Wird das Makro aufgerufen, werden die einzelnen Zimmerbeleuchtungen gemäß den hinterlegten Schalt- und Wartezeiten Schritt für Schritt angesteuert und erwecken damit das Gebäude zum Leben.

Andere Anwendungen für Makros wären z.B. eine Ampelsteuerung oder

auch ein bestimmter individueller Lichteffect, etwa bei Kirmes- oder Werbebeleuchtungen. Der eigenen Fantasie sind hier keine Grenzen gesetzt. Auch komplexe Szenen lassen sich realisieren. Da auch Magnetartikel, Servos und Co. angeschlossen werden können, ist der geniale Funktionsumfang der Makros nicht nur auf den Bereich der Beleuchtung beschränkt, sondern erlaubt auch die Einbindung von Weichen, Signalen und Bewegungseffekten. Dabei können zahlreiche Makros auf den Baustein geladen und gleichzeitig ausgeführt werden – mehr geht nicht!

Zum guten Schluss

Keine Frage, BiDiB bietet einen gigantischen Funktionsumfang gepaart mit komfortabler Programmierung, auch während des laufenden Betriebs, bei hoher Betriebssicherheit und einfacher Installation. Das geniale Zusammenspiel aller Komponenten und die übersichtlichen Tools machen Lust auf mehr. Dass moderne Licht- und Ablaufsteuerungen wie NeoControl oder LightControl neue Maßstäbe setzen, hat mich als Autor absolut überzeugt.

Auch wenn ich den Funktionsumfang der beiden BiDiB-Module nur kurz „anreißen“ konnte, hoffe ich, dass der Artikel zum Ausprobieren anregt. BiDiB und Co. bieten viele Eigenschaften, wie auch der Artikel ab Seite 6 aufzeigt. Der BiDi-Bus bietet eine Menge Potenzial für die Entwicklung weiterer interessanter Module. Ich freue mich jedenfalls schon jetzt auf weitere Innovationen rund um den BiDiB. *Maik Möritz*

Kurz + knapp

BiDiB-Module für Lichtanimation:

- **BiDiB-IF2**
(BiDiB-/USB-Interface)
Art.-Nr. 300900 € 69,90
- **LightControl**
Multifunktionsdecoder als BiDiB-Knoten
Art.-Nr. 200200 € 69,90
- **NeoControl**
Ansteuermodul für RGB-LEDs
Art.-Nr. 200400 € 69,90
- <https://shop.fichtelbahn.de>
- erhältlich direkt

Der Weg zu einer großen Modellbahnanlage mit komplexem, PC-gesteuertem Fahrbetrieb ist nicht selten ein beschwerlicher. Nicht immer funktionieren die ausgewählten Komponenten trotz propagierter Kompatibilität in gewünschter Weise miteinander. Georg Gschwind und Dietmar Aumann berichten von ihrem Weg.

Der lange Weg zu vielen Zügen

Voller Betrieb auf 20 qm

Der Wunsch, eine Modellbahnanlage digital zu steuern, bleibt für viele oft ein nicht oder nur zum Teil erfüllter Traum. Auch die vor Jahren von einem namhaften Hersteller getroffene Aussage, dass zur Steuerung einer Modellbahn nur zwei Drähte benötigt werden, trifft leider auch nur für die reine Loksteuerung zu. Es sind hingegen zum Teil ausgefeilte Verkabelungen und Schaltungen nötig, um eine komplette Anlage und deren Funktionen zur Zufriedenheit zu betreiben.

Schorsch Gschwind hatte genau die Probleme, die viele Modellbahner haben. Er hatte beruflich nie etwas mit Technik und Elektrik zu tun und wollte nun seine Modelleisenbahn, besser gesagt seine Traumanlage bauen und verkabeln. Im Eisenbahn-Journal 5/2017 hatte er schon über seinen Traum, die Entstehung, den Bau und deren auftretende Hindernisse geschrieben.

Der Aufbau einer Digitalsteuerung ist aber noch mal eine andere nicht zu unterschätzende Hausnummer, die auch Fachleuten oft schlaflose Nächte verschafft. Eine Hand voll Loks auf einem Gleisoval mit ein paar Abstellgleisen zu steuern, ist problemlos mit einer Zentrale machbar. Hingegen eine größere Anlage, auf der alles, was leuchtet oder sich bewegt, digital zu steuern, dazu bedarf es fundierter Fachkenntnisse. Auch ergibt ab einem gewissen Steuerungsaufwand der Digitalbetrieb ohne PC und geeigneter Software heutzutage keinen Sinn.

Somit machte sich auch Schorsch Gschwind auf den Weg, in eine neue Welt voller Ungewissheit und Rätsel. Es ist ihm allerhöchster Respekt zu zollen, ohne irgendwelche Vorkenntnisse eine Anlage in diesem Umfang zu bauen und PC-gesteuert zu betreiben.



Auf den Haupt- und Nebenstrecken findet abwechslungsreicher Zugverkehr statt, der sich in seiner Komplexität und Betriebssicherheit sowie dem gewünschten Steuerkomfort nur mit dem PC realisieren lässt.
Fotos: gp

Erste Versuche

Genügend digitalisierte Fahrzeuge und Gleismaterial für das Mittelleitersystem war vorhanden, ebenso die gute alte Central-Unit 6021 von Märklin. Somit konnten auf dem Wohnzimmertisch erste Erfahrungen mit den Funktionen der Loksteuerung gemacht werden. Auch die PC-Steuerung wollte er testen und machte sich auf die Suche nach einer geeigneten Lösung.

Welche Steuerungssoftware Verwendung fand, war bald entschieden. Es gibt unzählige Anbieter von mehr oder weniger umfangreichen Programmen. Jedes Programm hat irgendwo seine Berechtigung und man kann darüber philosophieren, welches System denn das „Bessere“ sei. Schorsch Gschwind

hat sich letztendlich für Win-DigiPet entschieden und sich gleich zur zweitägigen WDP-Anwender-Schulung im Hause Peterlin angemeldet. Ein sehr wichtiger Punkt bei der Entscheidung war auch das umfangreiche Forum, die Dokus auf der WDP-Seite und vor allem die Anwendertreffen.

Vier Anwendertreffen an zwei verschiedenen Standorten in einem Jahr, jeweils geleitet von einem WDP-Betatester – und das in näherer Umgebung – sowie ein zukünftig hilfreicher Support sind Gründe für den Kauf. Vor allem auch die Gespräche mit gleichgesinnten bei den verschiedenen Treffen und die Vorträge bzw. Vorführungen der Betatester ersetzen tagelanges Grübeln und verzweifelter Suchen im Bedienerhandbuch.





Der Vorteil für Schorsch war, dass er quasi mit dem Programm gewachsen ist. Bei seinem Einstieg in WDP hatte das Bedienerhandbuch damals unter 100 Seiten, heute sind wir beim achtfachen Umfang. Leider wird die Anleitung nicht mehr in Buchform gebunden, sondern ist auf USB-Stick beigelegt. Das Blättern und Lesen z.B. auf einem Tablet hat sich als weniger komfortabel herausgestellt.

Nachdem der PC eingerichtet war, mussten noch geeignete Digitalkomponenten zum Schalten der Anlage angeschafft werden. Wochenlanges Suchen im Internet ließ den Fragenkatalog anwachsen, der sich allerdings mit dem Gang zum örtlichen Händler auflöste. Man kauft, was der Händler auf Lager hat und sowieso empfohlen hätte, um

endlich loslegen zu können. Mit der damals neuen IntelliBox II unterm Arm konnten dann die ersten wochenlangen Versuche im Wohnzimmer unter kritischer Anteilnahme der Frau erfolgen und als Erfolg verbucht werden.

Verkabelung

Es sind, ab einer bestimmten Anlagengröße, die normalen 0,14-mm²-Modellbahnkabelchen für die Einspeisungen und Stromversorgungen einer ausgedehnten Anlage eigentlich nur als „Brandbeschleuniger“ zu gebrauchen. Alle Zuleitungen der einzelnen Stromkreise für Fahrstrom und Decoder wurden mit handelsüblichen Installationskabeln aus dem Elektrofachhandel realisiert. Somit wurden sie mit 0,5 sowie

0,75 und 1,5 mm², je nach Belastung und Länge, ausgelegt; bitte Datenblätter der Kabelhersteller beachten.

Als Hauptzuleitungen zu einzelnen Bereichen und auch bei größeren Kabellängen sollten schon wegen des Spannungsabfalls dickere Querschnitte verwendet werden. Hierzu gibt es im Internet einige interessante Publikationen. Es ist auch davon abzusehen, z.B. Kabelreste vom Schrottplatz zu verwenden. Ich hatte schon mit Modellbahnkollegen zu tun, die mit ihrem Fachwissen und der Verkabelung ihrer Anlage prahlten. Am Ende kam vor lauter Kurzschlüssen kein Fahrbetrieb zustande. Es stellte sich heraus, dass die ölgetränkten und verdreckten Kabel vom Schrottplatz für Kriechströme und Kurzschlüsse sorgten.



Der mit der E 10 bespannte Schnellzug fährt oberhalb des Bahnbetriebswerks in Richtung des Trennungsbahnhofs Burghausen. Auf der landschaftsgeprägten Anlage bereitet das Beobachten der automatisch verkehrenden Züge Freude und Entspannung. Automatikbetrieb hat hier die Bedeutung eines fahrplanorientierten Fahrbetriebs, der im Vorfeld in der Steuerungssoftware organisiert werden muss.

Eine saubere und nachvollziehbare Verkabelung ist auch zur späteren Fehlersuche sehr wichtig. Hier empfiehlt sich die Verwendung von Kabelkanälen bzw. Verdrahtungskanäle (Letztere sind wegen der Kabelauslässe geschlitzt. Zu einer erfolgreichen Herangehensweise, wie man eine größere Anlage verkabelt, gehört auf jeden Fall das Anfertigen von Adress- und Stücklisten!

Hier wurde auf sehr vorbildliche Weise gearbeitet und der Gleisplan durchstöbert, um alle Magnetartikel und

sämtliche zur Steuerung gehörenden Bauteile in verschiedene Listen einzutragen. Alle Bauteile erhielten eine Nummern- und Ziffernkennung, die jeden Teilnehmer eindeutig zuordnen lassen, und um sie später auch im Fehlerfall leicht zu finden. Sämtliche Artikelnummern, alle Digitaladressen und Pfade wurden sauber gelistet. So ist z.B. leicht zu erkennen, welcher Weichenantrieb mit welchem Decoderausgang verbunden ist und von welchem Booster versorgt wird. Die Listen geben

auch Aufschluss über das benötigte Material und die Anzahl der Bauteile, die anzuschaffen sind. Die gekauften Teile wurden nun unter den nachstehenden Gesichtspunkten in die Anlage integriert.

Alle Weichendecoder sind in der Nähe der anzusteuernenden Weichen montiert, um die Leitungsverluste durch dünne Kabel zu vermeiden. Bei mehreren Metern Kabel vom Decoder zum Antrieb schalten die Weichen deutlich kraftloser oder gar nicht. Vom



Der mit einer BR 64 geführte Personenzug wartet im Kreuzungsbahnhof auf den Gegenzug in Form eines VT 70.5.



Erst wenn der Personenzug in Richtung Endbahnhof den Kreuzungsbahnhof verlassen hat, fährt der Triebwagen aus.

Decoder auf kurzem Weg zum Weichenantrieb sind die 0,14-mm²-Kabel allemal ausreichend.

Bei den Rückmeldemodulen wurde anders verfahren! Die s88-Module wurden neben der Steuerzentrale installiert. Die damals üblichen Flachbandkabel zur Verbindung der Module wurden sehr kurz gehalten, um Störungen im empfindlichen s88-Bus zu minimieren. Die Busleitungen sind über das HSI-88-USB-Modul von Littfinski in drei Stränge aufgeteilt, um eine ausreichend schnelle und sichere Rückmeldung zu gewährleisten. Die Reaktionsgeschwindigkeit hat sich für diese recht große Modellbahnanlage als völlig ausreichend herausgestellt. Die Busverbindungen nach s88-N mit RJ-45-Steckverbindungen waren zur Zeit der Installation noch nicht üblich und sind auch nicht im Einsatz.

Die Kabel zu den Schienen sind zum Teil sehr lang. Falls hier Störungen durch Übersprechen auftreten, kann mit den im Internet propagierten Di-odentricks Abhilfe geschaffen werden. Diese Probleme traten aber bis jetzt nicht auf und es ist kein Flattern und Blinken der Rückmelder erkennbar.

Grundsätzlich genügen für eine mit WDP gesteuerte Fahrstraße drei Rückmelder: ein Start-, ein Brems- und ein

Im Trennungsbahnhof Burghausen herrscht fast immer Betrieb. Der rechts stehende Kohlezug wartet die Überholung des mit der E 10 bespannten Schnellzugs ab. Zur gleichen Zeit fährt ein VT 11.5 in den Bahnhof ein. Da die Streckentrennung im Tunnel erfolgt, lässt sich nicht sagen, ob der Zug aus dem Schattenbahnhof oder vom Kopfbahnhof kommend einfährt.

Der auf der Nebenbahn in Richtung Endbahnhof fahrende Personenzug verliert sich fast in der Landschaft. In einer weiten Schleife wird der Zug über die im Hintergrund spitzende Brücke in den Endbahnhof geführt.





Volle Kontrolle bietet der Arbeitstisch des „Fahrdienstleiters“. Mit vier Kameras werden neuralgische Stellen auf der Anlage überwacht und auf dem oberen Monitor angezeigt. Über die unteren Monitore wird die Anlage gesteuert bzw. werden die Züge gestartet.

Zielkontakt. Auf dieser Anlage wurden einige Rückmeldekontakte mehr eingebaut, um problemlos an interessanten Punkten Aktionen auszuführen, ohne eine Zeitsteuerung über Profile zu programmieren. So sind z.B. vor einer Tunneleinfahrt Kontakte angeordnet, um die Geschwindigkeit der Loks zu ändern, ohne Aufwand eine Lokpfeife bei Einfahrt in den Tunnel ertönen zu lassen oder den Sound nach Einfahrt in den Tunnel abzuschalten. Wenn vor oder nach bestimmten Punkten wie Kurven, Steigungen, Blocksignalen, Bahnhofsgleisen usw. Aktionen ausgeführt werden sollen, bietet die PC-Steuerung auf diese einfache Weise eine Vielfalt an Möglichkeiten.

Trafos und Booster zur Anlagenversorgung sind zentral angeordnet und lassen sich mit einem Notschalter bei Bedarf stromlos schalten. Auch hier ist die übersichtliche Montage und die saubere Beschriftung bei einer eventuell auftretenden Störung und Fehlersuche sehr hilfreich. Da die IntelliBox im Einsatz ist, war es naheliegend, Booster und Trafos auch vom selben Hersteller zu wählen.

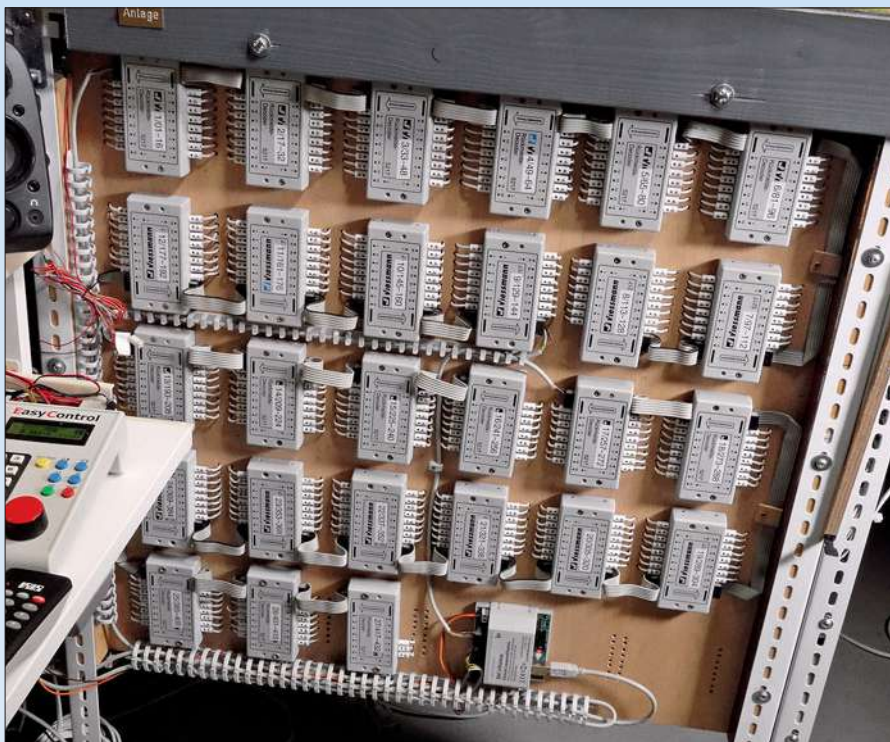
Die Zuleitungen von den Boostern zu den Bauteilen ist als Baumstruktur ausgeführt, um immer auf dem kürzesten Weg zum Verbraucher zu gelangen. Die oft empfohlenen Ringleitungen kommen hier nicht zum Einsatz, da sie bei

dieser Anlagenstruktur nicht zweckmäßig sind und die Kabellängen zu groß ausfallen. Bei Ringleitungen vermute ich den Antenneneffekt eher als Störquelle und Problem, zumal das Gleis ja schon selbst die Ringleitung bildet. Aber über dieses Thema sind die un-

terschiedlichsten Meinungen zu hören und man könnte darüber sicher eine Doktorarbeit schreiben. Bei genügend Einspeisungen der Gleise (alle 1,5-2 m) kann auf die Ringleitung und deren vermeintlichen Vorteil der sicheren Einspeisung sowieso verzichtet wer-

Für einen störungsfreien Betrieb beim Wechsel von einem in den anderen Boosterfahrstromkreis sorgen Booster vom gleichen Hersteller und gleichen Typ. Auch bei der Stromversorgung der Booster wurde auf identische Geräte mit gleicher Ausgangsspannung Wert gelegt.





Die s88-Module für die Gleisbesetzmeldungen sind auf einer Schalttafel untergebracht. So sind die Module über kurze Flachbandleitungen miteinander verbunden.

den. Ich habe bei Gebäudeinstallationen und im Maschinenbausektor noch nie eine Ringleitung gesehen und halte die Baumstruktur auch im Modellbahnbereich für geeignet.

Mit jeweils eigenem Netzteil stellen fünf Booster die Fahrstromversorgung

sicher und zwei Booster die Versorgung von Weichen- und Schaltdecodern. Die Ansteuerung der Licht- und Formsignale wird über LocoNet-Schaltmodule mit externer Stromversorgung realisiert und hat sich auf jeden Fall bewährt.



Auf einer weiteren Schalttafel dienen Transformatoren der Stromversorgung von stationären Decodern zum Schalten von Weichenantrieben, Servos und Licht. Auch hier besticht die Installation durch saubere Verarbeitung. Das minimiert schon bei der Verkabelung die Fehlerquellen.

Technische Daten

- Raumgröße: 25 qm
- Anlagengröße: 20 qm
- Anlagenhöhe: 0,50 cm bis 1,70 m
- Gleissystem: Märklin K-Gleis
Weichen: 90 Stück (einschl. DWW, DKW)
- Ansteuerung mit Viessmann
5212 Schaltdecoder
5213 Beleuchtung
- Digitalsysteme:
IB II Uhlenbrock zum Fahren
Tams MC zum Schalten
Littfinski S88 USB Rückmelder
26 x Viessmann 5217
- Rautenhaus Selectrix zum Betreiben der Drehscheibe (Schrittmotor)
- PC: WIN 7, AMD 8GB RAM, 5.1 Sound
- Steuerungsprogramm:
WIN-DIGIPET 2015 PE Teil 5

In WDP sind fünf Digitalzentralen angelegt:

- IntelliBox zum Fahren
- Tams MasterControl zum Steuern der Weichen- und Schaltdecoder
- LocoNet-Schaltmodule für die Signalsteuerung
- Rautenhaus Drehscheibensteuerung SLX 815/SLX 852
- HSI für den s88 Rückmeldebuss

Zur Steuerung von Märklin-Lokomotiven wird das Motorola-Format verwendet, neuere Loks werden über M3 (mfx) und DCC und alle „Fremdprodukte“ über das DCC-Protokoll angesprochen.

Probleme und deren Behebung

Auf jeder Anlage stellen sich Kontaktprobleme ein, die sich durch Reinigen von Gleisen und Rädern beheben lassen. Die Problematik der Kontaktschwierigkeiten zwischen Rad und Schiene ändert sich auch in Abhängigkeit von der Witterung und der sich ändernden Luftfeuchtigkeit im Raum. Die Reinigungsarbeiten sind, wenn man eine Generalreinigung der gesamten Anlage vornimmt, sehr zeitaufwendig und nerven schon etwas. Vor allem dann, wenn man den anwesenden Modellbahnkollegen einen reibungslosen Fahrbetrieb präsentieren möchte.

In Verbindung mit der PC-Steuerung sind Probleme gelegentlich auch auf



überhastetes Agieren zurückzuführen. Wenn mal etwas nicht auf Anhieb funktioniert, wird der PC hart abgeschaltet und somit ein Neustart erzwungen. Ein Update der Software führt auch gelegentlich zu viel Arbeit, wenn die Neuerungen die Grundstruktur des Programms betreffen.

Wirkliche und große Probleme gibt es noch gelegentlich beim Schalten der Weichen. Hier sorgen immer wieder die Antriebe durch Verschmutzung für Probleme. Die Antriebsmechaniken klemmen gelegentlich und müssen wieder ertüchtigt werden.

Aus elektrischer Sicht ist das Verzundern der Endabschaltungen der K-Weichenantriebe auch ein Problem. Dieses kündigt sich oft schon durch das zunehmend schwächer und kraftloser werdende Schalten an. Daher hat Schorsch Gschwind zwei Powermodule von Viessmann angeschafft und die zwei Schaltstromkreise damit ausgerüstet. Das brachte jedoch nur bedingt Erfolg. Im Internet wird auch oft empfohlen, die Endschalter der nicht korrekt schaltenden Weichenantriebe zu überbrücken. Die Antriebe schalten danach wieder kraftvoll und sicher.

Bei neueren Antrieben mit Mikroschalter können diese komplett abgelötet und ausgebaut werden, um die mechanischen Eigenschaften zu verbessern und leichtgängiger zu machen.

Allerdings hat sich Schorsch damit ein anderes Problem angelacht. Wenn ein Decoder den Antrieb mit Strom versorgt und nicht nach z.B. 200 ms abschaltet, dann wird die Spule in wenigen Sekunden sehr heiß und brennt durch!

Dieses Problem hat Schorsch viele hundert Euro gekostet und einige schlaflose Nächte beschert! Er hat mittlerweile drei IntelliBoxen verschiedener Ausführung und eine Tams MasterControl ausprobiert. Dabei hat sich eine stattliche Menge verbrutzelter

Weichenantriebe angesammelt, die er alle in einer Kiste aufbewahrt hat!

Der Grund für dieses Dilemma sind Weichendecoder, die keinen in der Länge definierten Schaltimpuls senden können. Alternativ kann man die Schaltdauer über die Zentrale definieren. Muss die Zentraleinheit allerdings wie bei größeren Anlagen viele Steuerbefehle senden, kann durchaus der Befehl zum Beenden des Weichenschaltens zu spät kommen.

Hier bieten sich zwei Lösungen an. Entweder die vorhandenen Weichen-



Der im städtischen Umfeld angelegte Kopfbahnhof „Illertissen“ dient hauptsächlich dem Reiseverkehr. Entkuppler im Bereich der Gleisenden dienen dem automatischen Lokwechsel.

Im Gleisvorfeld des Kopfbahnhofs sind Wartegleise für den Lokwechsel vorhanden. Von hier aus führt ein Gleis direkt zum Bahnbetriebswerk.

Der Endbahnhof erstreckt sich vor alpenländischer Kulisse an hinteren Anlagenrand. Der Betrieb konzentriert sich auf den Einsatz von Wendezügen ohne Lokwechsel.



decoder gegen solche ersetzen, die das Einstellen der Schaltdauer (Impulslänge) erlauben, oder eine Zentraleinheit, die nur für das Schalten zuständig ist. Das Aufteilen der Steuerung auf verschiedene Zentralen, eine zum Fahren und eine zum Schalten, ergibt absolut Sinn, um die Datenflut vom PC über die Zentrale zu den Verbrauchern aufzuteilen. Wenn die Steuerungssoftware innerhalb kürzester Zeit mehrere Fahrstraßen schaltet und die Loks mit Daten versorgt, sind deutliche Laufzeiten zu beobachten, die die Betriebs-

sicherheit beeinträchtigen. Der Befehl „Grundstellung Ausführen“, der bei Win-Digipet möglich ist, überflutet viele Modellbahnsysteme, da innerhalb kürzester Zeit alle Stellungen der Magnetartikel auf einen vordefinierten Stand aktualisiert werden.

Es war auch auffallend, dass Zentralen mit USB-Anschluss einiges an Weichenantrieben kostete. Seitdem Schorsch die Tams-Zentrale mit COM-Schnittstelle zum Schalten einsetzt, sind keine Weichenantriebe mehr abgeraucht.

Win-Digipet

Eine wichtige Zielsetzung bei Planung und Bau der Anlage war ein möglichst abwechslungsreicher Zugverkehr, an dem sich Besucher bzw. der Bediener erfreuen und dabei entspannen können. Als Steuerungssoftware wurde Win-Digipet favorisiert, die in der derzeitigen Version 2015.2 Premium Edition zum Einsatz kommt.

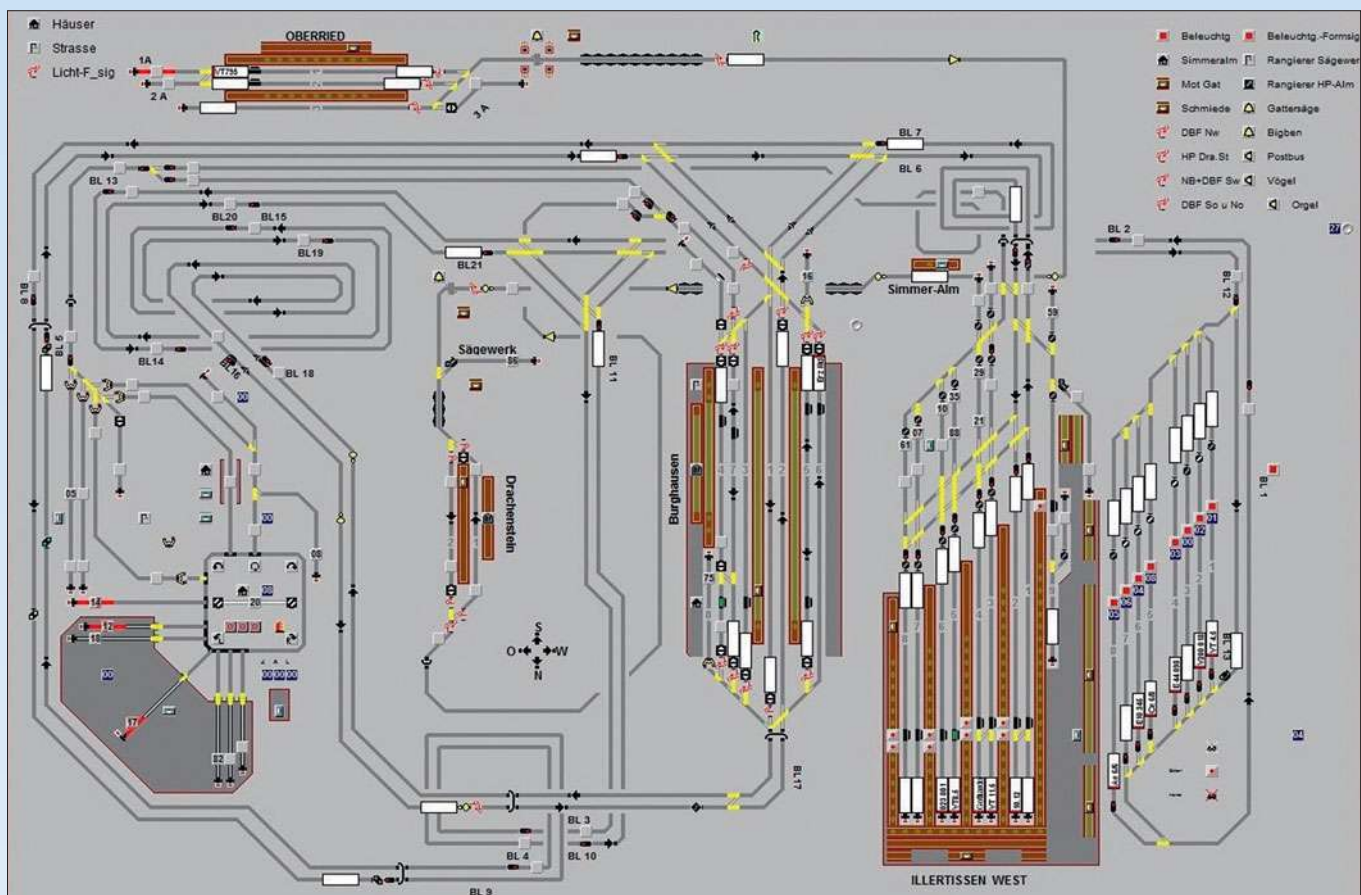
Die Steuerungssoftware wurde schon während der Aufbauphase der Anlage konfiguriert, sodass bereits seit der Bauphase Fahrbetrieb möglich war. Dieser konnte zu Testzwecken genutzt werden, um eventuelle Fehlerquellen zu erkennen bzw. zu beseitigen. Das bereits zur Steuerung vorhandene Gleisbild aus Win-Digipet bildet an dieser Stelle die Grundlage zur Beschreibung des Anlagenbetriebes.

Beschreibung der Anlage

Die Modellbahnanlage hat kein konkretes Vorbild und orientiert sich auch nicht an Epochen, um verschiedenste Zuggarnituren einsetzen zu können. Das Streckennetz ist in zwei doppelgleisige Hauptstrecken sowie eine eingleisige Nebenbahn eingeteilt. Betriebliche Mittelpunkte sind

- ein mittlerer Kopfbahnhof,
- ein Trennungsbahnhof,





Screenshot mit der Gleisdarstellung der gesamten Anlage. Die Darstellung spiegelt in etwa die Konstellation des realen Gleisplans wider. Bei Bedarf kann in die einzelnen Streckenbereiche hineingezoomt werden.

- ein Kreuzungsbahnhof,
- ein Endbahnhof an der eingleisigen Nebenstrecke sowie
- ein Bahnbetriebswerk.

In den folgenden Abschnitten werden diese Anlagenteile mit dem geplanten Verkehrsgeschehen detailliert beschrieben.

Kopfbahnhof „Illertissen“

Der Kopfbahnhof liegt in einem städtischen Umfeld und dient hauptsächlich dem Reiseverkehr. Lokbespannte Züge ohne Steuerwagen erhöhen den betrieblichen Aufwand durch den notwendigen Lokwechsel.

Der Güterverkehr beschränkt sich auf den Stückgutverkehr zwischen den Bahnhöfen Illertissen und Oberried. Vorhanden sind noch drei Abstellgleise und ein Ladegleis mit Güterschuppen. Die Abstellgleise dienen Reisezugwagen vor ihrem bedarfsweisen Einsatz.

Trennungsbahnhof

Der Bahnhof Burghausen ist als Trennungsbahnhof der betriebliche Mittelpunkt der Anlage. Von hier erreichen

die Züge bzw. Loks alle Bahnhöfe und sonstigen Betriebsstellen wie Bahnbetriebswerk und Schattenbahnhof.

Der Trennungsbahnhof dient ausschließlich dem Personenverkehr und verfügt daher nicht über Lade- oder Anschlussgleise. Die Anzahl der Gleise ist ausreichend bemessen, um auch Güterzüge zu überholen. Auch die beiden Gleise für Güterzüge besitzen je ein Entkupplungsgleis für den Lokwechsel.

Die Nebenbahn

Am Hausbahnsteig des Trennungsbahnhofs starten und enden die Züge auf der Relation Burghausen–Drachenstein–Oberried. Zudem gibt es auf der Strecke noch den Kreuzungsbahnhof Drachenstein. Der Verkehr ist primär als Pendelverkehr zwischen Burghausen und Oberried organisiert. In dem kleinen Landbahnhof kreuzen sich die pendelnden Züge, sodass sich im Endbahnhof immer nur ein Zug aufhält. Ausnahmen bilden gelegentlich verkehrende Güter- und Sonderzüge. Vom Bahnhof Drachenstein aus wird zudem noch der Anschluss eines Sägewerks bedient.

Der Schattenbahnhof

Der Schattenbahnhof ist unter dem Kopfbahnhof Illertissen platziert und bildet das verdeckte Ende der im Hundeknochenprinzip verlegten Strecke. Er verfügt über acht Gleise, ein Umfah- sowie ein Ausfahrgleis. Auf allen Gleisen können zwei Züge hintereinander abgestellt werden.

Die einfahrenden Züge werden aufgrund ihrer realen Länge in ein entsprechend langes freies Gleis gelenkt. Unabhängig davon sind die Gleise für bestimmte Zugkategorien und Relationen reserviert. Lediglich das Umfahgleis steht allen Zügen zur Verfügung; hier wird nur betriebsbedingt gehalten.

Die Gleise 5 bis 8 des Schattenbahnhofs stehen dem normalen Personen- und Güterverkehr zur Verfügung. Um die Abstellgleise optimal zu nutzen, wurde eine gleichmäßige Verteilung der Ausfahrberechtigungen über virtuelle Schalter und Zähler implementiert. Zeitbezogene Ausfahrten, beispielsweise wie für den Schnellzugringverkehr, werden priorisiert. Bei der Einfahrt von Zügen in den Schattenbahnhof wird von Win-Digipet sichergestellt,

dass kurze Züge in jedem Fall erst ein Gleis mit einer schon besetzten Position wählen, bevor ein langes Gleis besetzt wird. Das ermöglicht eine effektive Auslastung des Schattenbahnhofs.

Das Bahnbetriebswerk

Für die Automatisierung des Bahnbetriebswerks wird derzeit ein Konzept ausgearbeitet, bei dem die Lokomotiven die standardmäßigen Betriebsdurchläufe (Bekohlung, Besandung, etc.) automatisch abfahren und bei Bedarf in Schuppen abgestellt werden. Hierbei sind vom Programm die Fahrt- und Ausrichtungen der Fahrzeuge zu bewerten und in der jeweils vorgegebenen Richtung abzustellen. Weiterhin werden im Betriebswerk Lokomotiv-Makros zum Einsatz kommen. Mit diesen wird es möglich sein, immer wiederkehrende Betriebsabläufe für mehrere Fahrzeuge zusammenzufassen und dann über Funktionstasten abzurufen. In diese Makros können auch Funktionsmodelle wie z.B. das Schwenken eines Wasserkrans o.Ä. eingebunden werden.

Steuern mit Win-Digipet

Über das Gleisbildstellwerk in Win-Digipet lässt sich bei entsprechender Konfiguration des Programms die gesamte Anlage manuell, halbautomatisch oder auch vollautomatisch betreiben. In Win-Digipet wird zur optimalen Bildschirmausnutzung das Gleisbild systematisch und zweckmäßig dargestellt. Daher lassen sich nicht immer Rückschlüsse auf die tatsächlichen Streckenführungen und -längen ziehen.

Zur Steuerung der Anlage erschien es hilfreich, im Gleisbild der Software zusätzliche Schalter und Zähler einzuplanen, über die im Betrieb wesent-



Der automatische Durchlauf einer Dampflokomotive durch die Stationen im Bahnbetriebswerk steht noch im Pflichtenheft zur Realisierung an.

liche Steuerungsfunktionen ausgelöst werden. Betriebszustände und Bedingungen beeinflussen die jeweiligen Schalterstellungen und lösen dadurch Fahrten von Loks und Zügen und unterschiedlichste Schaltfunktionen aus. Die genannten Steuerungselemente sind so neben dem Gleisbild positioniert, dass sie nur bei entsprechender Vergrößerung oder beim Verschieben der Bildschirmdarstellung sichtbar sind. So bleibt das Gleisbild übersichtlich.

Betriebsformen

Manueller Betrieb bedeutet bei Win-Digipet das blockweise Stellen und Fahren. Die Funktion soll nur genutzt werden, wenn es darum geht, eine Lok an einen bestimmten Ort zu fahren, z.B. vom Kopfbahnhof zum Bw oder vom Wartegleis zum Zug.

Der halbautomatische Betrieb bietet dem Bediener gewisse Eingriffsmöglichkeiten. In dieser Betriebsform werden die Fahrwege (Fahrstraßen) von Win-Digipet in Abhängigkeit von Gleisbesetzmeldungen und bereits gelegter Fahrstraßen gestellt, die Züge jedoch vom Bediener manuell gesteuert.

Der vollautomatische Betrieb war das angestrebte Ziel der digitalen Zugsteuerung. Die Züge sollen weitgehend ohne Eingreifen des Betreibers verkehren. In Win-Digipet wird dieser Betrieb als sogenannte Zugfahrtenautomatik programmiert, sie bietet dem „Fahrdienstleiter“ eine flexible Steuerung der Züge. Diese Zugfahrtenautomatik kann sowohl zeit- als auch kontaktbezogene Fahrten enthalten. Mit Hilfe der zeitbezogenen Fahrten ließe sich beispielsweise ein vollwertiger Fahrplan realisieren.

Dietmar Aumann

Decoder-Innovationen

ZIMO bringt nicht nur neue Decoder-Typen auf den Markt, sondern auch **NEUHEITEN** funktioneller Natur, die per Software-Update in schon ausgelieferten Decodern genutzt werden können. Zwei **GANZ NEUE** und eine „**ALTE**“ werden hier vorgestellt.

Mit OST-WEST in die gewünschte Richtung fahren:

Seit die Mollbahn digital fährt, ist die gewählte Richtung nicht Gleis-, sondern Lok-bezogen (Vorwärts = „Führerstand 1 voraus“). Das ist nicht immer gut ...

ZIMO hat mit „Ost-West“ ein Verfahren entwickelt, das jederzeit erlaubt

- ohne Kenntnis darüber, wie die Lok am Gleis steht, korrekt loszufahren,
- über „beide“ Richtungsarten (Vor-/rückwärts, Ost/West) zu informieren,
- und das alles OHNE Verlust der gewohnten Handhabung (Richtungsumschaltung).

HLU vor 20 Jahren eine Neuigkeit in DCC - bis heute unerreicht:

Von Beginn an (1980) in alle ZIMO Digitalsysteme und Decoder integriert: die „signalabhängige Zugbeeinflussung“, heute mit Fahrt, Halt und 6 Geschwindigkeitslimits sowie Funktionsbeeinflussung.

Anwendung mit Stellwerksprogrammen wie STP, ESTWGI (seit vielen Jahren), Windigipet und iTrains (in Vorbereitung).

FAHR [128] SUCH [28] BILD [14] ESC [28]
Adr: 469 gefunden
vor 27 sec gemeldet

Mit ABKIPPSUCHE Adressen finden:

Das ist eine ZIMO Alternative zu aufwändigen und langwierigen Vollenmeldesystemen.

- das Fahrzeug kurz von der Schiene trennen, also „Abkippen“, am Fahrpult MX32 durch zwei Clicks
 - Suchprozedur einleiten, die gefundene Adresse
 - erscheint **verzögerungsfrei** im Display,
- ... vorausgesetzt dass der zu findende Decoder „mitspielt“ (ZIMO mit passender Software). Gleichzeitiges Suchen mehrerer Fahrzeuge dauert in der Regel auch nur Sekunden.



Die Spezialisten



Traumanlage hin, Wunschgleisplan her – die Platzverhältnisse in den eigenen vier Wänden erfordern einen gewissen Planungs-Pragmatismus. Im neuen Spezial zeigen die MIBA-Autoren, wie vorbildgerechte Anlagenentwürfe auch unter dem Diktat des Raumes entstehen können. Ivo Cordes, Reinhold Barkhoff und Heinz Lomnicki stellen in anschaulichen 3D-Illustrationen zimmerkompatible Anlagenideen vor. Ingrid und Manfred Peter widmen sich der Bockerlbahn von Eggmühl nach Langquaid und der heutigen Museumsstrecke Ebermannstadt–Behringersmühle – jeweils in verschiedenen Varianten, sodass sie in unterschiedlichste Räumlichkeiten passen. Weitere Vorschläge haben den Bahnhof Asendorf, die Strecken im Trusetal, die Linie Murnau–Oberammergau und viele andere zum Thema. Außerdem stellt ein Grundlagenbeitrag die Möglichkeiten der Planungssoftware Wintrack vor, mit deren Hilfe die berühmte MIBA-Anlage „Vogelsberger Westbahn“ zum ersten Mal als 3D-Entwurf entsteht. Diese prallvolle Spezial-Ausgabe der MIBA-Redaktion wird Ihre Planungsphantasie beflügeln!

104 Seiten im DIN-A4-Format, mit Ausklapper, Klebebindung, über 200 Abbildungen
Best.-Nr. 120 11417 | € 12,-

Weitere noch lieferbare Titel aus der Reihe MIBA-Spezial:



MIBA-Spezial 104
Anschlussgleise
Best.-Nr. 120 10415

MIBA-Spezial 105
**Details am Gleis
... und anderswo**
Best.-Nr. 120 10515

MIBA-Spezial 106
**Planung mit
Ahnung**
Best.-Nr. 120 10615

MIBA-Spezial 107
**Patina mit
Perfektion**
Best.-Nr. 120 10716

MIBA-Spezial 108
**Schnittstelle Schiene
– Straße**
Best.-Nr. 120 10816



MIBA-Spezial 109
**Arkaden, Viadukte
und Portale**
Best.-Nr. 120 10916

MIBA-Spezial 110
**Kleine Welt –
meisterlich geplant**
Best.-Nr. 120 11016

MIBA-Spezial 111
Gelungene Gleise
Best.-Nr. 120 11117

MIBA-Spezial 112
Modellbahn mobil
Best.-Nr. 120 11217

MIBA-Spezial 113
Animierte Anlagen
Best.-Nr. 120 11317

Jeder Band mit 108 Seiten im DIN-A4-Format und über 180 Abbildungen, je € 12,-



Jetzt als eBook verfügbar!



MIBA-Spezial 78
Best.-Nr.
12087808-e



MIBA-Spezial 91
Best.-Nr.
12089112-e

Je eBook € 8,99

Alle lieferbaren und auch längst vergriffenen Bände dieser Reihe gibt es als eBook unter www.vgbahn.de/ebook und als digitale Ausgaben im VGB-BAHN-Kiosk des AppStore und bei Google play für Android.



www.facebook.com/vgbahn

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck, Tel. 0 81 41/5 34 81 0, Fax 0 81 41/5 34 81 -100, E-Mail bestellung@miba.de, www.miba.de



Nanos im Kommen

Gemessen an der Kleinheit der Minidecoder bieten sie ordentlich Leistung an den Motor- und Funktionsausgängen. Für weniger stromhungrige Fahrzeuge lassen die Hersteller ihre Decoder nochmals schrumpfen.

Zunehmend werden in kleine Schienenfahrzeuge, egal ob Klv in N oder Feldbahnlok in H0f, kleine Motoren eingebaut, die mit 3–6 Volt arbeiten. Über spezielle, spannungsreduzierende Schaltungen kann man sie an Analogfahrgeräten mit 12 Volt betreiben. Was macht jedoch der Digitalfahrer?

Seit einiger Zeit gibt es sogenannte Niedervoltdecoder. Über eine spezielle implementierte Schaltung stellen sie unabhängig von der Spannung am Gleis am Motorausgang nur 5–6 Volt zur Verfügung. Damit lassen sich alle Kleinstmotoren mit 3–6 Volt betreiben. Die geringfügig höhere Spannung schadet nicht. Zudem sind die Impulse der Motoransteuerung so kurz, dass der Motor thermisch nicht überlastet wird. Auch kommen viele der modernen Lokomotiven kleiner Baugrößen mit deutlich weniger als 100 mA aus und ließen den Einbau von Nanodecodern zu. *gp*

Erklärung

• Bremsstrecken

ABC = Lenz-Diodenbremsstrecke

DCC = DCC-Bremsgenerator

DC = Asymmetrische Gleisspannung

MM = Bremsstrecke per

DC-Einspeisung

SX = Selectrix-Diodenbremsstrecke

HLU = Spezielle Zimo-Bremsstrecke

• RailCom

X = RailCom-Channel 1 und 2 werden unterstützt, ACK oder Nachricht sind immer da.

– = keine RailCom-Unterstützung

O = nur Channel 1 und PoM

• RailCom-Extras

PoM = PoM auf Adresse

V = Speed

DT = Dirty Track

Übersicht aktueller Miniaturdecoder (Stand: September 2017)

				
Typ/Art.-Nr.	DCX65	DCX74 bzw. 74SX	DCX74z bzw. 74zSX	DCX75 / DCX75SX
Hersteller	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik
Datenformat	DCC	DCC, MM oder SX	DCC, MM oder SX	DCC bzw. SX
Adressumfang	10 240	10240, 80 oder 112	10240, 80 oder 112	10 240 bzw. 112
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC
Schnittstelle/ Anschl.	Kabel	Kabel / NEM 652	Kabel / NEM 652	Kabel / NEM 652
Größe (L x B x H/mm)	6 x 5 x 1,8	13 x 9 x 1,5	9 x 7 x 2,6	11 x 7,2 x 1,5
Gesamtstrom (mA)	250	800	1000	1000
Gleisspannung (V)	7-21	8-18	8-18	8-18
Motor				
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128/31
Motortyp ¹	3-8 V-DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker
Motoransteuerung	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 / 32 kHz
Motorstrom (mA)	250	800	1000	1000
Lastregelung	X	X	X	X
Rangiergang	X	X	X	X
Konst. Bremsweg	–	–	–	–
Überlastschutz	X (Motor)	X	X	X
Thermischer Schutz	–	–	–	–
Funktionen				
Lichtwechsel	X	X	X	X
Rangierlicht ²	–	–	–	–
Einseitiger Lichtw. ³	–	–	–	–
Funktionsausgänge	4 + 1 Logikausgang	2 bzw. 4 (wahlw.)	4	2
Function Mapping	X	X	X	X
Dimmbare Ausg.	X (getrennt)	X (getrennt)	X (getrennt)	X (getrennt)
Rangierkupplung	X	X	X	X
Pulskettenstrg.	X	X	X	X
Lichteffekte	X	X	X	X
SUSI-Ausgang	–	–	–	–
Spezielles				
PoM	X	X	X	X
RailCom	–	X	X	X
RailCom-Extras	–	–	–	–
Bremsstrecken	ABC, HLU	ABC, HLU, SX (beim 74SX)	ABC, HLU, SX (beim 74zSX)	ABC, HLU, SX (beim 75SX)
Adresserkennung	–	Zimo	Zimo	Zimo
Pendelbetrieb	–	–	–	–
Updatefähig	X	X	X	X
Energiesp.-Anschl.	X	–	–	–
Sonstiges				
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt
Empf. Preis in €	ca. 39,–	ab 30,–	ab 32,–	ab 32,–

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht

								
Typ/Art.-Nr.	DCX76	DCX76z	DCX77L	DCX77z	DH05C	DH06A	DH10C	DH12A
Hersteller	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass
Datenformat	DCC	DCC	DCC	DCC	DCC, SX, SX2, MM	DCC, SX, SX2, MM	DCC, SX, SX2, MM	DCC, SX, SX2, MM
Adressumfang	10 240	10 240	10 240	10 240	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
Schnittstelle/Anschl.	Kabel / NEM 652	Kabel / NEM 652	NEM 651 / Kabel	NEM 651 / 652	NEM 651, Kabel oder Löt pads	Löt pads	NEM 651, Kabel oder Löt pads	PluX12
Größe (L x B x H/mm)	10,8 x 7,1 x 1,3	9,0 x 6,1 x 1,7	9,5 x 4,0 x 1,8	5,0 x 7,6 x 1,8	13,2 x 6,8 x 1,4	16 x 9,3 x 3,4	14,2 x 9,3 x 1,5	14,5 x 8 x 3
Gesamtstrom (mA)	800	800	800	800	500	300	1000	1500
Gleisspannung (V)	8-18	8 -18	10-18	10-16	18	30	30	30

Motor

Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	*4	*4	*4	*4
Motortyp ¹	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	Miniatormotoren (bis 6 Volt)	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker
Motoransteuerung	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz
Motorstrom (mA)	1000	1000	800	800	500	300	1000	1500
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X	X
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	X	X
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	X	X	X	X
Überlastschutz	X	X	X (Motor)	X (Motor)	X (Motor)	X (Motor)	X (Motor)	X (Motor)
Thermischer Schutz	–	–	–	–	X	X	X	X

Funktionen

Lichtwechsel	X (je 250 mA)	X (je 250 mA)	X	X	X (je 150 mA)	X	X (je 150 mA)	X (je 150 mA)
Rangierlicht ²	X	X	X	X	X	X	X	X
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	X	X	X	X	X	X
Funktionsausgänge	2 (je 250 mA)	2 (je 250 mA)	4 (je 200mA)	2 (je 200mA)	2 (je 300 mA)	1	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)
Function Mapping	X	X	X	X	X	X	X	X
Dimmbare Ausg.	X (getrennt)	X (getrennt)	X (getrennt)	X (getrennt)	X	X	X	X
Rangierkupplung	X	X	X	X	X	X	X	X
Pulskettenstrg.	X	X	X	X	–	–	–	–
Lichteffekte	X	X	X	X	–	–	–	–
SUSI-Ausgang	–	–	–	–	X (Löt pads)	–	X (Löt pads)	X (Löt pads)

Spezielles

PoM (s. Datenformat)	X	X	X	X	XI/–XI/–	XI/–XI/–	XI/–XI/–	XI/–XI/–
RailCom	X	X	X	X	X	X	X	X
RailCom-Extras	–	–	–	–	PoM, V, DT	PoM, V, DT	PoM, V, DT	PoM, V, DT
Bremsstrecken	ABC, HLU	ABC, HLU	HLU	HLU	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX
Adresserkennung	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo	RailCom, SX	RailCom, SX	RailCom, SX	RailCom, SX
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–	–
Updatefähig	X	X	X	X	X	X	X	X
Energiesp.-Anschluss	–	–	X	–	–	–	–	–
Sonstiges								
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt
Empf. Preis in €	ab 32,–	ab 32,–	ab 32,–	ab 32,–	ab 29,90	24,90	ab 27,90	30,90

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht ⁴ Unterstützung aller Fahrstufen in jedem Datenformat

Übersicht aktueller Miniaturdecoder (Stand: September 2017)

								
DH18A	PD05A	LokPilot micro V4.0	LokPilot micro V4.0 DCC	LokPilot Nano Standard	685101 (Zimo MX618)	685305 (Zimo MX617)	686101 / 685404 (Zimo MX622)	686201 (Zimo MX622R)
Doehler & Haass	Doehler & Haass	ESU	ESU	ESU	Fleischmann / Roco	Fleischmann	Fleischmann	Fleischmann
DCC, SX, SX2, MM	DCC, SX, SX2	DCC, MM, SX	DCC	DCC	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999	9999, 255, 112	9999	9999	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80
DC	–	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
NEM 662 Next18	NEM 651, ohne und mit Litze	NEM 651* / 652, Next18	NEM 651 (Kabel oder direkt), Next18	NEM 651, NEM 652	Next 18	NEM-651-Stecker	NEM 651 / Litze mit NEM-651-Stecker	Litze mit NEM-652-Stecker
13,8 x 8,9 x 2,8	5,0 x 7,9 x 2,5	13,5 x 8,1 x 2,8 15,0 x 9,5 x 2,8	13,5 x 8,1 x 2,8 / 15,0 x 9,5 x 2,8	8,0 x 7,0 x 2,8	15 x 9,5 x 2,8	13 x 9 x 2,6	14 x 9 x 2,5	14 x 9 x 2,5
1000	500	1000	1000	700	700	800	800	800
30	18	20	20	20	35	35	35	35

*4	14, 28, 128/31/127	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14
DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/=, Glocken- anker	DC/=, Glocken- anker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker
niederfrequent, 16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	15-22 kHz	15-22 kHz	15-22 kHz	20 / 40 kHz
1000	500	750	750	750	700	700	800	800
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	–	X	X	X	X	X	X	X
X (Motor)	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	–	–	–	X	X	X	k.A.

X (je 150 mA)	X	X (je 140 mA)	X (je 140 mA)	X (je 150 mA)	X	X	X	X
X	X	–	–	–	X	X	X	X
X	X	–	–	–	X	X	X	X
2 (je 300 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	4 (ohne Schutz)	4 (Summe 500 mA)	6 (Summe 500 mA)	4 (Summe 500 mA)	4 (Summe 500 mA)
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	–	X	X	–	–	X	X	X
–	–	X	X	–	X	X	X	X
–	–	X	X	X	X	X	X	X
X (Next18)	–	–	–	–	X	X	X	–

XI-/XI–	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
PoM, V, DT		RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus	–	–	–	–
ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, SX	ABC, DCC, HLU, MM	ABC, DCC	Lenz LG100	ABC, DC, HLU	ABC, DC, HLU	ABC, DC, HLU	ABC, Märklin, HLU
RailCom, SX	RailCom, SX	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus	X	X	X	X
–	–	–	–	–	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
–	–	X	X	–	–	–	–	–
	Keine SX1-Program- mierung	*) 651 auch direkt	*) 651 auch direkt	*) 651 auch direkt				
FH / direkt	FH / direkt	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH
ab 30,90	ab 29,90	36,50	34,50	32,40	ab 27,–	35,–	32,–	35,–

								
Typ/Art.-Nr.	N025-P	N045-P	N045-18	Gold+ mini	Silver+ mini	SILVER+ Next18	SILVER+ PluX12	RMX990C/CP
Hersteller	Kühn	Kühn	Kühn	Lenz	Lenz	Lenz	Lenz	rautenhaus
Datenformat	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC	DCC	DCC	SX, SX2, DCC
Adressumfang	10239, 255	10239, 255	10239, 255	9999	9999	9999	9999	111, 9999, 9999
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
Schnittstelle/Anschl.	Kabel / NEM 651	Kabel / NEM 651	Next18	Kabel / NEM 651	NEM 651 (Kabel oder direkt)	NEM 662, Next18	NEM 658, PluX12	NEM 651, Kabel, Kabel mit PluX12
Größe (L x B x H/mm)	11,5 x 8,8 x 3,3	11,6 x 8,9 x 2,3	15 x 9,5 x 2,5	11 x 9 x 2,6 11 x 9 x 3,3 (St.)	11 x 7,5 x 2,6 13 x 7,5 x 2,6 (St.)	15 x 9,5 x 2,9	20 x 911 x 4	14,3 x 9,2 x 1,8
Gesamtstrom (mA)	700	800	800	500	500	600	750	1000
Gleisspannung (V)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	30
Motor								
Fahrstufen	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	31, 127 / 28, 126
Motortyp ¹	DC/=:, Glocken-anker	DC/=:, Glocken-anker	DC/=:, Glocken-anker	DC/=:, Glocken-anker	DC/=:, Glocken-anker	DC/=:, Glocken-anker	DC/=:, Glocken-anker	DC/=:, Glocken-anker
Motoransteuerung	120 Hz / 16 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	23 kHz	23 kHz	23 kHz	23 kHz	16 / 32 kHz
Motorstrom (mA)	700	800	800	500	500	750	750	1000
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X	X
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	X	X
Konst. Bremsweg	–	–	–	X	X	X	X	–
Überlastschutz	X	X	X	X	X	X	X	X
Thermischer Schutz	–	X	X	X	X	X	X	–
Funktionen								
Lichtwechsel	X (je 150 mA)	X (je 200 mA)	X (je 200 mA)	2 (je 100 mA)	2 (je 100 mA)	2 (je 500 mA)	2 (je 500 mA)	X (je 150 mA)
Rangierlicht ²	X	X	X	X	X	X	X	X
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	X	X	X	X	X	X
Funktionsausgänge	–	2 (je 200 mA)	2 (je 200 mA)	–	–	2 (je 300 mA), 4 x (je 2 mA)	3 (je 500 mA)	2
Function Mapping	X	X	X	X	X	X	X	X (je 300 mA)
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X	X	X	X
Rangierkupplung	–	X	X	X	X	X	X	X
Pulskettenstrg.	–	–	–	–	–	–	–	–
Lichteffekte	X	X	X	X	X	X	X	X
SUSI-Ausgang	–	X	X	–	X	–	X	–
Spezielles								
PoM	X	X	X	X	X	X	X	X
RailCom	–	X	X	X	X	X	X	–
RailCom-Extras	–	–	–	PoM, V	PoM, V	PoM, V	PoM, V	–
Bremsstrecken	DCC, DC, MM	DCC, DC, MM	DCC, DC, MM	ABC, DCC	ABC, DCC	ABC, DCC	ABC, DCC	DCC, SX
Adresserkennung	–	X	X	–	–	–	–	SX
Pendelbetrieb	–	–	–	X	X	X	X	–
Updatefähig	–	–	–	X	X	X	X	X
Energiesp.-Anschluss	–	X	X	X	–	–	–	–
Sonstiges				USP				Dynamische Adressverwaltung
Erhältlich	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH
Empf. Preis in €	ab 26,90	ab 28,90	ab 28,90	ca. 35,–	ca. 29,–	ca. 35,–	ca. 27,–	31,90

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht

Übersicht aktueller Miniaturdecoder (Stand: September 2017)

								
RMX991C	RMX995C	RMX997C	10885/10886	686101	686201	DH12A	73100, 73110, 73140	73105, 73115, 73145
Rautenhaus	Rautenhaus	Rautenhaus	Roco	Roco	Roco	Stärz	Uhlenbrock	Uhlenbrock
SX, SX2, DCC	SX, SX2, DCC	SX, SX2, DCC	DCC	DCC, MM	DCC, MM	SX, SX2, DCC	DCC, MM	DCC, MM, SX
111, 9999, 9999	111, 9999, 9999	111, 9999, 9999	10238	10239	10239	111, 9999, 9999	9999, 255	9999, 255
DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
NEM 651, Kabel	Next18	mTc14	NEM 651 (Kabel oder direkt)	NEM651 6pol. Pins	NEM 652 m. Kabel / 8pol.	PluX12	Kab./NEM 651/ PluX12	Kab./NEM 651 PluX12
13,2 x 6,8 x 1,4	16,7 x 10,9 x 2,8	16,7 x 10,9 x 2,8	12,9 x 9 x 3,4	14 x 9 x 2,5	14 x 9 x 2,5	14,5 x 8 x 1,8	14,7 x 8,6 x 2,4	14,7 x 8,6 x 2,4* * bis zu 3,9
500	1000	1500	1000	800	800	1500	700	800
18	30	30	k.A.	35	35	30	k.A.	k.A.

31, 127 / 28, 126	31 / 127 / 14, 28, 126	31 / 127 / 14, 28, 126	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14, 28	14, 28, 128
DC/≠, Glocken- anker	DC/≠, Glocken- anker	DC/≠, Glocken- anker	DC/≠ Glockenanker	DC/≠ Glockenanker	DC/≠ Glockenanker	DC/≠ Glockenanker	DC/≠ Glockenanker	DC/≠ Glockenanker
16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	15-22 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	15-22 kHz	18,75 kHz	18,75 kHz
500	1000	1500	1000	800	800	1500	700	700
X	X	X	X	X	X	x	X	X
X	X	X	X	X	X	x	X	X
–	–	–	–	X	X	–	–	–
X	X	X	X	X	X	X (Motor)	X	X
–	–	–	X	k.A.	k.A.	X	–	–

X (je 150 mA)	X (je 150 mA)	X (je 150 mA)	X (je 200 mA)	–	2	X (je 150 mA)	2 (max. 400 mA)	2 (max. 400 mA)
X	X	X	–	X	X	X	–	–
X	X	X	–	–	X	X	X	X
2	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA) 2 (je 1000 mA)	–	2 (ges. 500 mA)	4 (ges. 500 mA)	2 (je 300 mA)	2 (max. 400 mA)	2 (max. 400 mA)
X (je 300 mA)	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	–	–	X	X	–	X (inkl. K-Walzer)
–	–	–	–	X	X	–	–	–
X	X	X	X	X	X	–	X	X
X	Lötpads	Lötpads	–	–	–	X (Lötpads)	SUSI oder LISSY	microSUSI

X	X	X	X	X	X	X/–X	X	X
–	–	–	X	X	X	X	–	X
–	–	–	–	–	–	PoM, V	–	–
DCC, SX	SX, DCC	SX, DCC	DCC	ABC, Märklin, HLU	ABC, Märklin, HLU	ABC, DC, SX	DCC, MM	ABC, DCC, MM
SX	SX	SX	X	X	X	SX	–	X
–	–	–	–	X	X	–	–	–
X	X	X	X	X	X	X	–	X
–	–	–	–	–	–	–	–	X
Dynamische Adress- verwaltung	Dynamische Adress- verwaltung	1-A-Ausgänge nicht dimmbar						Fehlerspeicher, SUSI bzw. LISSY über Pads
FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH / direkt	FH	FH
34,90	33,90	33,90	39,40	32,-	35,-	29,90	29,90	29,90

Übersicht aktueller Miniaturdecoder (Stand: September 2017)

							
Typ/Art.-Nr.	73405, 73415 Intellidrive 2	73235	5240/5241	MX616	MX617	MX618	MX623
Hersteller	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Viessmann	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo
Datenformat	DCC, MM, SX	DCC, MM, SX	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
Adressumfang	9999, 255	9999, 255	10 239, 255	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	DC, AC	DC	DC, AC
Schnittstelle/ Anschl.	Kabel / NEM 651	Next18	NEM 651 (Kabel oder direkt)	NEM 651 direkt, Kabel, NEM 651/652 am Kabel		Next18	NEM 651 (Kabel oder direkt), NEM 652
Größe (L x B x H/mm)	9,5 x 7,8 x 2,4/2,8	14,7 x 8,6 x 2,9	11,5 x 9,5 x 2,6	8 x 8 x 2,2	13 x 9 x 2,5	15 x 9,5 x 2,8	20 x 8,5 x 2,5
Gesamtstrom (mA)	700	800	500	700	800	800	800
Gleisspannung (V)	k.A.	k.A.	24	24	35	24	35
Motor							
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 27, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14
Motortyp ¹	DC/=-, Glockenanker	DC/=-, Glockenanker	DC/=-, Glocken- anker	DC/=-, Glockenanker	DC/=-, Glockenanker	DC/=-, Glockenanker	DC/=-, Glockenanker
Motoransteuerung	18,75 kHz	18,75 kHz	ca. 32 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	30-150 Hz, 40 kHz
Motorstrom (mA)	700	800	750	600	800	800	800
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X
Rangiergang	X	X	–	X	X	X	X
Konst. Bremsweg	X	X	–	X	X	X	X
Überlastschutz	X	X	X	X	X	X	X
Thermischer Schutz	X	X	X	X	X	X	X
Funktionen							
Lichtwechsel	2 (max. 400 mA)	2 (max. 400 mA)	X (300 mA)	2 (je 200 mA)	2 (je 200 mA)	2 (je 400 mA)	2 (je 400 mA)
Rangierlicht ²	X	X	–	X	X	X	X
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	–	X	X	X	X
Funktionsausgänge	2 (max. 400 mA)	2 (max. 400 mA), 4 x Logikpegel	–	4	4	2 + 4 Logikpegel (2 + altern. SUSI)	2 + 2-Logikpegel (2+ altern. SUSI)
Function Mapping	X	X	X	X	X	X	X
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X	X	X
Rangierkupplung	X (inkl. K-Walzer)	X (inkl. K-Walzer)	–	X	X	X	X
Pulskettenstrg.	–	–	–	X	–	X	X
Lichteffekte	X	X	X	X	X	X	X
SUSI-Ausgang	microSUSI	über Next18	X (Lötpads)	X	–	X	X
Spezielles							
PoM	X	X	X	X	X	X	X
RailCom	X / RC-Plus	X / RC-Plus	X	X	X	X	X
RailCom-Extras	–	–	PoM	PoM, V, QoS, Ost-West			
Bremsstrecken	DCC, MM, ABC	DCC, MM, ABC	–	ABC, DC, HLU, MM	ABC, DC, HLU, MM	ABC, DC, HLU; MM	ABC, DC, HLU, MM
Adresserkennung	X	X	–	RailCom, Zimo	RailCom, Zimo	RailCom, Zimo	RailCom, Zimo
Pendelbetrieb	–	–	–	über ABC	über ABC	über ABC	über ABC
Updatefähig	X	X	–	X	X	X	X
Energiesp.-Anschl.	X	X	X	–	–	–	–
Sonstiges	Fehlerspeicher, SUSI bzw. LISSY über Pads	Fehlerspeicher, SUSI bzw. LISSY über Pads	Fehlerspeicher, Temp. per CV lesbar			2 Servos oder Logikp. alternativ zu SUSI	2 Servos oder Logikp. alternativ zu SUSI
Erhältlich	ab Oktober 2017	ab Dezember 2017	FH	FH	FH	FH	FH
Empf. Preis in €	32,90	33,90	25,95	ab 32,–	ab 32,–	ab 27,–	ab 27,–

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht

Hoher Standard

Eigentlich ist der Begriff Standarddecoder etwas verwirrend, bieten doch die meisten Decoder wesentlich mehr als nur die Standardfunktionen. Die Bezeichnung Standard soll die hier vorgestellten Decoder von den Mini-, Nano-, Großbahn- und Sounddecodern abgrenzen.

Es wäre müßig, die Eigenschaften festzulegen, die einen „Standarddecoder“ definieren. Sind es die Eigenschaften, die von der überwiegenden Zahl der Digitalfraktion in ihren Grundeinstellungen genutzt werden? Die Möglichkeiten, Einfluss auf viele Einstellungen des Lokdecoders nehmen zu können, gehört irgendwie auch zum Standard, weil es alle Lokdecoder bieten. Funktionen wie das Einstellen der V_{max} oder gar das Optimieren der Geschwindigkeitskennlinie, Function Mapping, Dimmen der Loklampen und dergleichen werden allerdings nur von einem geringen Anteil der Modellbahner genutzt. (weiter auf Seite 83)

Erklärung

• Bremsstrecken

ABC = Lenz-Diodenbremsstrecke

DCC = DCC-Bremsgenerator

DC = Asymmetrisches Gleissignal

MM = Bremsstrecke per
DC-Einspeisung

SX = Selectrix-Diodenbremsstrecke

HLU = Spezielle Zimo-Bremsstrecke

• RailCom

X = RailCom-Channel 1 und 2 werden unterstützt, ACK oder Nachricht sind immer da.

– = keine RailCom-Unterstützung

O = nur Channel 1 und PoM

• RailCom-Extras

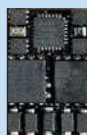
PoM = PoM auf Adresse

V = Speed

DT = Dirty Track

Ausführliche Infos zu RailCom finden Sie in MIBA-EXTRA 1/2015 ab Seite 66.

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2017)

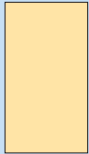
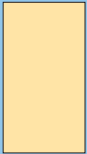
				
Typ/Art.-Nr.	DCX51D bzw. D/S	DCX51-P12	DCX52	DCX70-2
Hersteller	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik
Datenformat	DCC, MM oder SX	DCC	DCC	DCC, MM oder SX
Adressumfang	10240/255/103	10240	10240	10240/255/103
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC
Schnittstelle/Anschl.	NEM 652	–	NEM 652 / Kabel	NEM 652 / Kabel
21MTC	–	–	–	–
PluX	–	PluX12	–	–
Größe (L x B x H/mm)	25 x 15 x 3,7	18,6 x 9,5 x 3,6	17 x 11 x 2,3	17 x 11 x 2,6
Gesamtstrom (mA)	1500	1000	1200	1000
Motor				
Fahrstufen	14, 28, 128 / 14, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14, 128
Motortyp ¹	X	X	X	X
Motoransteuerung	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 kHz	30-150 Hz, 16 kHz
Motorstrom (mA)	1500	800	1200	1000
Lastregelung	X	X	X	X
Rangiergang	X	X	X	X
Konst. Bremsweg	–	–	–	–
Überlastschutz	ÜL	ÜL	ÜL	ÜL
Funktionen				
Lichtwechsel	X	X	X	X
Rangierlicht ²	–	X	X	X
Einseitiger Lichtw. ³	–	X	X	X
Funktionsausgänge	4	4	8 (je 250 mA) 1 x Servo	7 (je 250 mA)
Function Mapping	X	X	X	X
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X
Rangierkupplung	X (getrennt)	X	X	X
Pulskettenstrg.	X	X	X	X
Lichteffekte	X	X	–	–
SUSI-Ausgang	X	–	–	–
Spezielles				
PoM	X	X	X	X
RailCom	X	X	X	X
RailCom-Extras	–	–	–	–
Bremsstrecken	DCC, HLU	DCC, HLU	DCC, HLU	HLU
Adresserkennung	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo
Pendelbetrieb	–	–	–	–
Updatefähig	X	X	X	X
Energiesp.-Anschluss	–	X (Lötpads)	X (Lötpads)	X (Lötpads)
Sonstiges	wahlweise MM- oder SX-Format			wahlweise MM- oder SX-Format
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt
Empf. Preis in €	ab 30,–	32,–	30,–	ab 18,90

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht

							
Typ/Art.-Nr.	PD12A	DH16A	DH21A	DH22A	LokPilot Standard	LokPilot V4.0	LokPilot V4.0 DCC
Hersteller	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	ESU	ESU	ESU
Datenformat	DCC	DCC, SX1, SX2, MM	DCC, SX1, SX2, MM	DCC, SX1, SX2, MM	DCC	DCC, MM, SX	DCC
Adressumfang	9999	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999	9999, 255, 112	9999
Analogbetrieb	DC	DC	DC / AC	DC / AC	DC	AC / DC	AC / DC
Schnittstelle/Anschl.	Pads / NEM 652 / Kabel	Pads / NEM 652 / Kabel	Pads / NEM652 / Kabel	Pads / NEM652 / Kabel	NEM 652	NEM 651 / 652	NEM 651 / 652
21MTC	–	–	X	–	X	X	X
PluX	PluX12	PluX16	–	X (PluX22)	PluX12 (14,5 x 8,3 x 2,4)	PluX12	PluX22
Größe (L x B x H/mm)	24,2 x 11 x 2,48	16,7 x 10,9 x 2,8	20,7 x 15,8 x 5,2	20,7 x 15,8 x 5,2	25,5 x 15,5 x 4,5	21,5 x 15,8 x 4,5	21,3 x 15,5 x 5,5
Gesamtstrom (mA)	1000	1500	2000	2000	1900	2000	2000
Motor							
Fahrstufen	14, 28, 126	14, 28, 126/31/127	14, 28, 126 / 31 / 127	14, 28, 126 / 31 / 127	14, 28, 128	14-128 / 14, 28 / 31	14, 28, 128
Motortyp ¹	X	X	X	X	X	X	X
Motoransteuerung	16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	20 kHz	40 kHz	40 kHz
Motorstrom (mA)	1000	1500	2000	2000	900	1100	1100
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	X
Konst. Bremsweg	X	X	X	X	–	X	X
Überlastschutz	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	X	X	X
Funktionen							
Lichtwechsel	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	X	X	X
Rangierlicht ²	X	X	X	X	X	X	X
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	X	X	–	X	X
Funktionsausgänge	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA), 2 (je 1000 mA)	2 (je 300 mA), 2 (je 1000 mA)	2 (je 300 mA), 2 (je 1000 mA)	4 (250 mA)	4 (je 250 mA)	4 (9 bei PluX22, je 250 mA)
Function Mapping	X	X	X	X	X (F0-F20)	X (F0-F28)	X (F0-F28)
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X (separat)	X (separat)	X (separat)
Rangierkupplung	X	X	X	X	X	X	X
Pulskettenstrg.	–	–	–	–	–	X	X
Lichteffekte	–	–	–	–	X	X	X
SUSI-Ausgang	–	X (Lötpads / PluX16)	X (Lötpads / 21MTC)	X (Lötpads / PluX22)	–	X	X
Spezielles							
PoM	X	X / – / X / –	X / – / X / –	X / – / X / –	X	X *	X
RailCom	X	X	X	X	X	X *	X
RailCom-Extras	PoM, V, DT	PoM, V, DT	PoM, V, DT	PoM, V, DT	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus
Bremsstrecken	ABC, DCC	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	DCC	ABC, HLU, MM, SX	ABC, HLU
Adresserkennung	RailCom	RailCom / SX	RailCom / SX	RailCom / SX	–	–	–
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–
Updatefähig	X	X	X	X	X	X	X
Energiesp.-Anschluss	–	–	–	–	–	X	X
Sonstiges						* nur DCC	
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH	FH	FH
Empf. Preis in €	ab 18,90	ab 29,90	ab 31,90	33,90	25,90	36,40	33,40

¹ DC=; Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht ⁴ Unterstützung des vollen Adressumfangs in jedem Datenformat

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2017)

							
LokPilot V4.0 M4	LokPilot V4.0 M4 MKL	687303 687403	687501 687503	T125-V2, T125-16, T125-21	T65-P, T65-16, T65-21	Standard+ V2	Silver+ PluX22
ESU	ESU	Fleischmann	Fleischmann	Kühn	Kühn	Lenz	Lenz
DCC, mfx, MM, SX *4	DCC, mfx, MM, SX *4	DCC, MM 9999, 80	DCC, MM 9999, 80	DCC, MM 10 239, 254	DCC, MM 10 239, 254	DCC 9999	DCC 9999
AC	DC / AC	DC / AC	DC/AC	DC	DC/AC	DC	DC
NEM 651 / 652	–	NEM 651	Kabel, NEM652	Kabel, NEM652	Kabel, NEM652	NEM 652	NEM 658
X	X	–	–	X (19,9 x 10,9 x 3,7)	X (20 x 10,9 x 3,7)	–	–
PluX12, -22	–	–	–	P16	P16	–	X
23 x 15,5 x 5	21,4 x 15,5 x 5	20,0 x 11,0 x 3,5	20,0 x 11,0 x 3,5	20,3 x 15,3 x 2,4	20 x 15,3 x 3,4	25 x 15,4 x 3,3	22 x 15 x 6
2000	1100	1000	1000	1000	1400	1000	1000
128/14, 28	*4	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128
X	X	X	X	X	X	X	X
40 kHz	40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	23 kHz	23 kHz
1100	1100	1000	1000	1000	1100	1000	1000
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
–	–	X	X	–	–	X	X
X	X	ÜL/Thermo	ÜL / Thermo	ÜL	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo
X	X	X (je 800 mA)	X (je 800 mA)	X (je 150 mA)	X (je 300 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 400 mA)
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
4 (6 bei PluX16, je 250 mA)	6 je 250 mA 2 x Logikpegel	4 (je 250 mA) 9 (PluX22)	2 (je 800 mA)	2 (je 150 mA)	4 (je 300 mA)	1 (150 mA)	6 (je 400 mA)
X (F0-F28)	X (F0-F28)	X (F0-F28)	X	X	X	X	X
X (separat)	X (separat)	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	–	–	–	–
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	–	X
DCC / mfx	DCC / mfx	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	–	X	X	X
RailComPlus	RailComPlus	–	–	–	–	PoM	PoM
ABC, HLU, MM, SX	ABC, HLU, MM, SX	ABC, DCC	ABC, DCC	DC, DCC, MM	ABC, DC, DCC, MM	DCC	ABC, DCC
mfx	mfx	–	X	–	X	–	–
–	–	–	–	–	–	–	X
X	X	X	X	–	–	X	X
X	X	–	–	X	X	–	–
		Auslaufartikel	Auslaufartikel				
FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH
38,40	38,40	39,40	39,40	ab 19,90	ab 28,90	ca. 21,–	ca. 26,–

								
Typ/Art.-Nr.	Silver+ direct	Silver+ 21	Gold+	Abb: 50 % Gold maxi	Abb: 50 % eMotion L	eMotion M	Abb: 50 % XL-M1	
Hersteller	Lenz	Lenz	Lenz	Lenz	Massoth	Massoth	Massoth	
Datenformat	DCC	DCC	DCC	DCC	DCC	DCC	DCC	
Adressumfang	9999	9999	9999	9999	10 239	10 239	10 239	
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	X	X	DC	
Schnittstelle/Anschl.	NEM 652	NEM 660	NEM 652	Schraubklemmen	Kabel / Stecker	Kabel / Stecker	Spur 1, 28-polig	
21MTC	–	X	–	–	–	–	–	
PluX	–	–	–	–	–	–	–	
Größe (L x B x H/mm)	19,2 x 13 x 3,5	20,5 x 15,5 x 4,0	22,9 x 17 x 4,9	70 x 29 x 12	55 x 25 x 14	27 (38) x 14 x 6,5	48 x 32 x 14	
Gesamtstrom (mA)	1000	1000	1000	3000	2500	1500	4000	
Motor								
Fahrstufen	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	
Motortyp ¹	X	X	X	X	X	X	X	
Motoransteuerung	23 kHz	23 kHz	23 kHz	23 kHz	70 Hz / 16 kHz	70 Hz / 16 kHz	70 Hz / 16 kHz	
Motorstrom (mA)	1000	1000	1000	1000	1800	1200	3600	
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X	
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	X	
Konst. Bremsweg	X	X	X	X	–	–	–	
Überlastschutz	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	
Funktionen								
Lichtwechsel	2 (je 500 mA)	2 (je 500 mA)	2 (je 500 mA)	2 (je 1000 mA)	2 (je 500 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)	
Rangierlicht ²	X	X	X	X	–	–	–	
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	X	X	–	–	–	
Funktionsausgänge	3 (je 500 mA)	3 (je 500 mA)	3 (je 500 mA)	6 (je 1000 mA)	5 (je 500 mA) 1 (10 mA)	4 (je 500 mA) 4 (je 10 mA)	5 (je 500 mA) 1 (10 mA)	
Function Mapping	X	X	X	X	F0-F16	F0-F16	F0-F28	
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X	X	X	
Rangierkupplung	X	X	X	X	X	–	–	
Pulskettenstrg.	–	–	–	–	X	X	X	
Lichteffekte	X	X	X	X	X	X	X	
SUSI-Ausgang	–	X	X	X	X	–	X	
Spezielles								
PoM	X	X	X	X	X	X	X	
RailCom	X	X	X	X	–	–	–	
RailCom-Extras	PoM	PoM	PoM	PoM	–	–	–	
Bremsstrecken	ABC, DCC	ABC, DCC	ABC, DCC	ABC, DCC	Broadcast / DC	Broadcast / DC	Broadcast / DC	
Adresserkennung	–	–	–	–	–	–	–	
Pendelbetrieb	X	X	X	X	–	–	–	
Updatefähig	X	X	X	X	X	–	X	
Energiesp.-Anschluss	–	–	X	X	X	X	X	
Sonstiges					1 Servo-Ausgang		1 Servo-Ausgang	
Erhältlich	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	
Empf. Preis in €	ca. 26,–	ca. 26,–	ca. 30,–	ca. 65,–	60,–	40,–	70,–	

¹ DC=; Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2017)

							
60972	60982	Loco-1	Loco-2	RMX994C	RMX996C (RMX996CF / CM)	RMX999C	10883
Märklin	Märklin	Rampino	Rampino	Rautenhaus digital	Rautenhaus digital	Rautenhaus digital	Roco
mfx, MM1 + 2, DCC	mfx, MM1 + 2, DCC	DCC, MM	DCC, MM	DCC, SX, SX2	DCC, SX, SX2	DCC, SX, SX2	DCC, MM
16 384, 254, 10 239	16 384, 254, 10 239	10 239, 255	10 239, 255	9999, 111, 9999	9999, 111, 9999	9999, 111, 9999	9999, 80
AC / DC	AC / DC	DC / AC	DC / AC	DC	DC	DC	DC / AC
NEM 660	Kabel mit NEM 652	Löt pads	Löt pads	–	NEM 651 / 652	–	–
X	–	–	–	–	X	–	–
–	–	–	–	PluX16	–	PluX22	PluX22
23 x 16 x 6	23 x 16 x 6	19 x 16 x 3	19 x 16 x 3	16,7 x 10,9 x 2,8	22,2 x 15,7 x 5,7	22,2 x 15,7 x 5,7	22,0 x 15,0 x 3,5
1600	1600	1500	1500	1500	2000	2000	1000

4096 (intern), 14-126 je nach Datenformat	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128	14, 28, 128 / 31 / 127	14, 28, 128 / 31 / 127	14, 28, 128 / 31 / 127	14, 28, 128 / 31 / 127	14, 28, 128
X	X	X + Allstrom	X + Allstrom	X	X	X	X
ca. 32 kHz	ca. 32 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	32 kHz	32 kHz	32 kHz	20 / 40 kHz
1100	1100	1000	1000	1500	2000	2000	1000
X	X	nur DC-Motor	nur DC-Motor	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
–	–	–	–	–	–	–	X
ÜL	ÜL	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo

2 (je 250 mA)	2 (je 250 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 800 mA)
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
4 (je 250 mA) (Gesamt max. 600 mA)	4 (je 250 mA) (Gesamt max. 600 mA)	4 (je 300 mA, fahrt- richtungsabhängig)	4 (je 300 mA, fahrt- richtungsabhängig)	2 (je 300 mA), 2 (je 1000 mA)	1 (je 300 mA), 3 (je 1000 mA)	1 (je 300 mA), 3 (je 1000 mA)	7 (je 250 mA)
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	–	–	–	X
–	–	–	–	–	–	–	X
X	X	X	X	–	–	–	X
X	X	–	–	X (Löt pads)	X	X	X

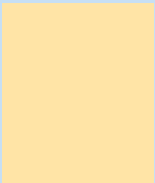
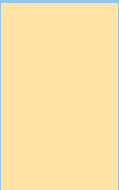
X	X	X	X	X	X	X	X
–	–	X	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
MM, DC	Märklin, DC	ABC, MM	Märklin	DCC, SX	DCC, SX	DCC, SX	ABC, DCC
mfx	mfx	–	–	SX	SX	SX	–
–	–	–	–	–	–	–	X
X	X	X	X	X	X	X	–
–	–	–	–	–	–	–	–
3 Sensoreingänge, autom. Einmessen, kompl. Steuerfunktionen, 21MTC-Adapterplatine,		Motorausgang als Funktionsausgang einstellbar		Adressdynamik	Adressdynamik	Adressdynamik	SUSI oder Servo- steuerleitung
FH	FH	direkt	direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH
39,99	39,99	14,50	13,50	ab 33,90	ab 36,90	ab 36,90	43,90

								
Typ/Art.-Nr.	10894 (Zimo 630R)	10895 (Zimo 648P16)	10896 (Zimo 633P22)	LD-2S	LD-2MTC-A ⁴ Decoderteil ohne TCCS	LD-2PL22-A ⁴ Decoderteil ohne TCCS	LD-G-31 plus	
Hersteller	Roco	Roco	Roco	T4T	T4T	T4T	Tams	
Datenformat	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM, mfx	DCC, MM, mfx	DCC, MM, mfx	DCC, MM	
Adressumfang	10239	10239	10239	9999, 255, 16384	9999, 255, 16384	9999, 255, 16384	10 239, 255	
Analogbetrieb	DC / AC	DC	DC / AC	DC / AC	DC / AC	DC / AC	DC / AC	
Schnittstelle/Anschl.	NEM 652 m. Kabel	NEM658	NEM 658	Kabel, NEM 651 / 652	–	–	Kabel, NEM 652	
21MTC (NEM 660)	–	–	–	–	X	–	–	
PluX	–	Plux16	PluX22	–	–	PluX22	PluX12	
Größe (L x B x H/mm)	20 x 11 x 4 mm	20 x 11 x 4 mm	22,0 x 15,0 x 3,5	24 x 14 x 5	18,5 x 15 x 5	20 x 15 x 5	19,5 x 9,0 x 4,5	
Gesamtstrom (mA)	1000	1000	1200	1500	2000	2000	1200	
Motor								
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14, 27	
Motortyp ¹	X	X	X	X + Allstrom	X + Allstrom	X + Allstrom	X	
Motoransteuerung	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	variabel bis 40 kHz	variabel bis 40 kHz	variabel bis 40 kHz	60 Hz bis 30 kHz	
Motorstrom (mA)	1000	1000	1200	1600	1600	1600	600	
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X	
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	X	
Konst. Bremsweg	X	X	X	X	X	X	–	
Überlastschutz	X	X	X	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	–	
Funktionen								
Lichtwechsel	2	2	2	x (Summe 500 mA)	x (Summe 500 mA)	x (Summe 500 mA)	2 (je 300 mA)	
Rangierlicht ²	X	X	X	X	X	X	X	
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	X	X	X	X	X	
Funktionsausgänge	6 (Summe 800 mA)	6 (Summe 800 mA)	10 (Summe 800 mA)	3 (Summe 500 mA)	6 (Summe 500 mA)	6 (Summe 500 mA)	2 (je 300 mA)	
Function Mapping	X	X	X	X (inkl. TrainScript)	X (inkl. TrainScript)	X (inkl. TrainScript)	X	
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X	X	X	
Rangierkupplung	X	X	X	X	X	X	X	
Pulskettenstrg.	X	X	X	X (TCCS)	X (TCCS)	X (TCCS)	–	
Lichteffekte	X	X	X	autom. Zugbel.	autom. Zugbel.	autom. Zugbel.	X	
SUSI-Ausgang	X	X	X	–	–	–	–	
							Glocke, Horn, Lokpfeiff	
Spezielles								
PoM	X	X	X	X	X	X	X	
RailCom	X	X	X	X	X	X	X + RailComPlus	
RailCom-Extras	–	–	–	–	–	–	Dirty Track	
Bremsstrecken	ABC, Märklin, HLU	ABC, Märklin, HLU	ABC, Märklin, HLU	ABC, DCC, MM	ABC, DCC, MM	ABC, DCC, MM	DCC, MM	
Adresserkennung	X	X	–	X	X	X	–	
Pendelbetrieb	X	X	X	–	–	–	X	
Updatefähig	X	X	X	X	X	X	per PoM	
Energiesp.-Anschluss	–	–	–	X	X	X	X	
Sonstiges				TCCS (integr. Zugbus), 2 LISSY-Sender	TCCS (integr. Zugbus), 2 LISSY-Sender	TCCS (integr. Zugbus), 2 LISSY-Sender	Anfahrklick, 2 Schalteingänge	
Erhältlich	FH	FH	FH	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	
Empf. Preis in €	35,-	32,-	42,-	74,- bis 104,-	20,- bis 30,-	20,- bis 30,-	ab 22,95	

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht ⁴ Zweiteiliger Decoder, TCCS-Teil als ansteckbares Modul ausgeführt

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2017)

							
LD-G-32-2	LD-W-32.2	LD-G-33 plus	LD-G-34 plus	TM-56231	74 560 74 570 (inkl. mfx)	75 000	75 330
Tams	Tams	Tams	Tams	TrainModules	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock
DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC, MM, SX (mfx)	MM	DCC, MM
10239, 255	10239, 255	10 239, 255	10 239, 255	127, 10239	9999, 255, 99, 16	80, 255	9999, 255
DC / AC	DC / AC	DC / AC	DC / AC	DC	DC / AC	AC	DC / AC
Kabel, NEM 652	Kabel	Kabel, NEM 652	Kabel, NEM 652	Kabel, NEM 652	–	Kabel	–
–	–	X	–	–	–	–	X
–	–	PluX22	–	–	PluX22	–	–
22 x 17 x 6	22 x 17 x 6	25 x 15 x 5	27 x 17 x 6,5	19 x 16 x 5	22 x 15 x 3,8	35 x 19 x 3,2	20,5 x 15,4 x 5
1500	1500	1500	3000	1500	1200	950	1000
14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14, 27	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128 / 14	14	14, 27, 28, 128 / 14
X	Wechselstrom	X	X	X	X	Allstrom	X
32 kHz	60-480 Hz	60 Hz bis 30 kHz	60 Hz bis 30 kHz	32 kHz	18,75 KHz	70 Hz	18,75 KHz
1000	1000	1000	3000	1000	1200	950	1000
X	–	X	X	X	X	–	X
X	X	X	X	X	X	–	X
–	–	–	–	–	X	–	–
–	–	ÜL	ÜL	ÜL	ÜL / Thermo	–	ÜL / Thermo
1 x 300, 1 x 100 mA	1 x 300, 1 x 100 mA	2 (je 500 mA)	2 (je 500 mA)	2	2 (max. 400 mA)	2 (max. 900 mA)	2 (400 mA)
X	X	X	X	X	X	–	X
X	X	X	X	X	X	–	X
1 x 300 mA	–	7 (6 x 500 mA/PluX) 6 (2 x 500 mA/MTC)	6 (je 500 mA)	4	7 (max. 400 mA)	–	6
X	X	X	X	X	X	–	X
X	X	X	X	X	X	–	X
X	X	X	X	X	X (K-Walzer)	–	X
–	–	–	–	–	–	–	–
X	X	X	X	X	X	–	–
–	–	X	X	–	X + LISSY (über PluX)	–	SUSI oder LISSY
		Glocke, Horn, Lokpfeif	Glocke, Horn, Lokpfeif	–			
X	X	X	X	X	X	–	X
X	X	X + RailComPlus	X + RailComPlus	X	X	–	–
–	–	Dirty Track	Dirty Track	–	RC-Plus	–	–
DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	–	DCC/MM/ABC	–	DCC/MM
–	–	–	–	–	X	–	–
–	–	X	X	–	X	–	–
–	–	per PoM	per PoM	–	X	–	X
X	X	X	X	–	für Energiesp. 71800	–	f. Energiesp. 71800
Anfahrkick	Anfahrkick	Anfahrkick, Servo, 2 Schalteingänge	Anfahrkick, Servo, 2 Schalteingänge	www.trainmodules.hu	Fehlerspeicher, Intellimatic		
FH / direkt ab 16,95	FH / direkt ab 15,95	FH / direkt ab 29,95	FH / direkt ab 34,95	direkt k.A.	FH / direkt 34,90 / 38,90	FH / direkt 24,90	FH / direkt 27,90

								
Typ/Art.-Nr.	76 150	76 200	76 320	76 425	77 100	5244/45	MX600	
Hersteller	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Viessmann	Zimo	
Datenformat	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC	
Adressumfang	9999, 255	9999, 255	9999, 255	9999, 255	9999, 255	10 239, 255	10 239, 80	
Analogbetrieb	DC/AC	DC/AC	DC/AC	DC/AC	DC/AC	DC/AC	DC	
Schnittstelle/Anschl.	–	Kabel	NEM 652	NEM 652	Kabel	Kabel, NEM 652	Kabel, NEM 651 / 652	
21MTC (NEM 660)	–	–	–	–	–	–	–	
PluX	PluX16	–	–	–	–	–	X (MX600P12)	
Größe (L x B x H/mm)	20 x 11 x 3,8	33,5 x 19 x 5,5	19 x 15,4 x 5	22 x 12,5 x 5	24 x 20 x 5,4	25,0 x 15,4 x 3,3	25 x 11 x 2	
Gesamtstrom (mA)	1000	1400	650	1400	1800	1500	800	
Motor								
Fahrstufen	14, 27, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14	
Motortyp ¹	X	Allstrom	X	X	X	X	X	
Motoransteuerung	18,75 kHz	18,75 KHz	18,75 KHz	18,75 KHz	18,75 KHz	32 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	
Motorstrom (mA)	1000	1400	650	1400	1800	1000/1800*	800	
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X	
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	X	
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–	–	X	
Überlastschutz	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	
Funktionen								
Lichtwechsel	2 (max. 200 mA)	2 (max. 1000 mA)	2 (max. 650 mA)	2 (max. 1000 mA)	2 (max. 400 mA)	X (max. 500 mA)	X (je 400 mA)	
Rangierlicht ²	–	–	–	X	X	–	X	
Einseitiger Lichtw. ³	–	–	–	X	X	–	X	
Funktionsausgänge	2 (max. 200 mA)	2 (max. 1000 mA)	–	2 (max. 1000 mA)	3 (max. 400 mA)	2	2	
Function Mapping	–	X	–	X	X	X	X	
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X	X	X	
Rangierkupplung	–	–	–	X	X	X	X	
Pulskettenstrg.	–	–	–	–	–	–	X	
Lichteffekte	–	–	–	–	–	X	X	
SUSI-Ausgang	X (über PluX)	SUSI oder LISSY	–	X + LISSY	X + LISSY	X (Lötpads)	–	
Spezielles								
PoM	X	X	X	X	X	nur DCC	X	
RailCom	–	–	–	X	–	X	X	
RailCom-Extras	–	–	–	–	–	PoM	(wie MX635 / MX636)	
Bremsstrecken	DCC, MM	DCC/MM	DCC/MM	DCC/MM	DCC/MM	–	ABC, DC, HLU, MM	
Adresserkennung	–	–	–	–	–	–	RailCom, Zimo	
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	über ABC	
Updatefähig	–	–	–	–	X	–	X	
Energiesp.-Anschluss	f. Energiesp. 71800	f. Energiesp. 71800	f. Energiesp. 71800	f. Energiesp. 71800	f. Energiesp. 71800	X	–	
Sonstiges	Fehlerspeicher, Schleiferumschalter			Fehlerspeicher	Fehlerspeicher	Fehlerspeicher für Motor, Licht u. Temperatur	besonders flache Bauweise	
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH	FH	
Empf. Preis in €	33,90	39,90	20,95	29,90	49,90	24,95	ab 21,–	
¹ DC/–: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht								

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2017)

[illegible]

Eine Lastregelung besitzt mittlerweile jeder Lokdecoder und wird geschätzt, weil es die Fahreigenschaften verbessert und sogar die Zugkraft steigert. Im Prinzip funktionieren die Loks mit den Standardeinstellungen in den überwiegenden Fällen ordentlich, ohne eine Optimierung diverser Configuration Variables (CVs) vornehmen zu müssen.

Die Möglichkeit, den Lokdecoder über verschiedene Parameter zu optimieren oder an den eigenen Bedarf anzupassen, ist zwar Standard, auf welche Weise und in welcher Abhängigkeit die Einstellungen erfolgen, ist indes von der Philosophie des Herstellers abhängig. Der Modellbahner wird hier herstellerabhängig mit verschiedenen Möglichkeiten konfrontiert, was bei der Verwendung mehrerer Decoderfabrikate das Einstellen und Optimieren zur Denksportaufgabe werden lassen kann.

Die Digitalhersteller implementieren in ihre Lokdecoder neben den Standardfunktionen auch spezielle Funktionen, um selbst ausgefallenen Wünschen und Ansprüchen gerecht zu werden. Hier reicht die Spannweite von Exemplaren mit normalem Funktionsumfang bis hin zu multilingualen, eierlegenden Wollmilchsäuen, bei denen jeder Ausgang speziell konfiguriert werden kann, Anschlüsse für Servos bieten usw. Die ohnehin schon komplexen Eigenschaften mancher Lokdecoder lassen sich kaum in einer Tabelle erfassen und spezielle Details bleiben dabei ungenannt. Daher können unsere Decoderübersichten nur einer Vorwahl dienen.

Die Suche ...

... nach dem „richtigen“ Lokdecoder kann sich auf den Homepages der Hersteller als durchaus steiniger Weg herausstellen. Bei unseren Recherchen fanden wir dabei Seiten, die nur die allerwichtigsten Informationen zu den Decodern preisgaben. Nicht selten konzentrierten sich die Angaben zu den Decodern auf die allerwichtigsten Eigenschaften. Bei Bedarf sollte man sich daher, wenn möglich, die Betriebsanleitungen herunterladen. Sie bieten überwiegend die benötigten Informationen. Bei der Aktualisierung unserer Decoderübersichten haben uns die Hersteller tatkräftig unterstützt und die für die Tabellen benötigten Informationen geliefert – an dieser Stelle herzlichen Dank an alle Beteiligten. *gp*

Profitipps für die Praxis



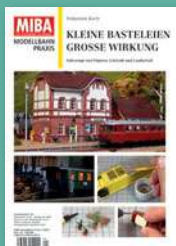
Große Teile des Eisenbahnnetzes sind beim Vorbild elektrifiziert, und der elektrische Zugbetrieb nimmt auch bei der Modellbahn immer mehr Raum ein. Im neuen MIBA-Praxisband zeigt Sebastian Koch wie man Fahrleitungsanlagen einfach ins Modell umsetzt. Die Systematik und die Bauformen von Oberleitungsanlagen werden hier genauso erläutert wie Ausstattungen und Funktionsweisen. Der Autor stellt die unterschiedlichen Systeme im Modell vor und gibt nützliche Tipps für den Aufbau. Neben handelsüblichen Materialien werden auch Umbau und Selbstbau von Fahrleitungsanlagen beschrieben.

Wenn Sie vorbildgerechten Betrieb mit Elloks auf Ihrer Anlage durchführen wollen, darf dieser Praxis-Band auf Ihrem Basteltisch nicht fehlen.

84 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung,
über 250 Abbildungen

Best.-Nr. 15087454 | € 10,-

Weitere Titel aus der Reihe MIBA-MODELLBAHN-PRAXIS:



Best.-Nr. 150 87443



Best.-Nr. 150 87444



Best.-Nr. 150 87445



Best.-Nr. 150 87446



Best.-Nr. 150 87447



Best.-Nr. 150 87448



Best.-Nr. 150 87449



Best.-Nr. 150 87450



Best.-Nr. 150 87451



Best.-Nr. 150 87452

Jeder Band mit 84 Seiten im DIN-A4-Format und über 180 Abbildungen, je € 10,-



Jetzt als eBook verfügbar!



Best.-Nr.
150 87432-e

Best.-Nr.
150 87427-e

Je eBook € 8,99

Alle lieferbaren und auch längst vergriffenen Bände dieser Reihe gibt es als eBook unter www.vgbahn.de/ebook und als digitale Ausgaben im VGB-BAHN-Kiosk des AppStore und bei Google play für Android.



www.facebook.de/vgbahn

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck, Tel. 081 41/534 81 0, Fax 081 41/534 81 -100, E-Mail bestellung@miba.de, www.miba.de



Reichlich Auswahl

Wer seine älteren Schätzchen mit Sound und speziellen Funktionen nachrüsten will, hat die Wahl zwischen Sounddecodern und Soundmodulen mit SUSI-Schnittstelle. Die Marktübersicht nimmt zwar nicht die Entscheidung ab, verschafft jedoch einen Überblick.

Die Frage, ob man eine ältere Analoglok mit einem Sounddecoder oder einer Kombination aus Lokdecoder und Soundmodul nachrüstet, lässt sich nicht pauschal beantworten. Auch wenn die Sounddecoder mittlerweile recht klein sind, lassen sich manchmal in einer Lok besser getrennte Komponenten unterbringen. Nicht selten spielt auch der Wunsch hinsichtlich spezieller Features bei der Wahl eine Rolle. Nicht jeder Baustein bietet die Option, einen externen Taktgeber für den radsynchronen Sound anschließen zu können. Es mag auch das Soundprojekt einer speziellen Lok eine Rolle spielen. Die Zahl der verstärkten Funktionsausgänge, um Kupplungen und Beleuchtungen zu schalten, kann auch entscheidend sein. Oder wartet der ausgewählte Decoder mit Logikausgängen auf, die nicht ohne weiteres nutzbar sind?

Die Eigenschaft eines radsynchronen Lokgeräuschs ist nur bei Dampflok relevant. Die Zahl der Auspuffschläge sollte nicht nur mit der Zahl der Zylinder übereinstimmen, sondern auch zur Radstellung. Bei einer Zweizylinderdampflok sind es nun mal vier Auspuffschläge und nicht fünf, wie schon häufig beobachtet. Auch fällt auf, dass der Auspuffschlag nicht zur Stellung der Kurbelzapfen passt. Synchronität lässt sich nur mit einem Sensor herstellen. Alternativ bieten einige Sounddecoder das Verfahren an, die Synchronität per CV einzurichten, was bei kleineren Maßstäben und bis etwa 50 km/h akzeptabel ist. Mit steigender Geschwindigkeit fällt es dem Betrachter zunehmend schwerer, die Synchronität zwischen akustischer und optischer Wahrnehmung nachzuvollziehen. *gp*

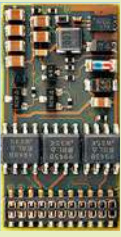
					
	ohne Abb.			Abb. 50 %	ohne Abb.
Baustein-Art	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Decoder mit Sound
Typ/Art.-Nr.	SL51-4	SL76	SL76Next18S	SL80-2	GE76
Hersteller	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik
Eigenschaften					
Datenformat	DCC	DCC	DCC	DCC	DCC
Adressumfang	10240	10240	10240	10240	10240
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	–
Schnittstelle/Anschl.	Kabel	Kabel	Next18S	Schraubklemmen	Kabel
Größe (L x B x H/mm)	21 x 15 x 3,7	16,7 x 7,7 x 2,3	15 x 9,5 x 2,7	50 x 30 x 18	24 x 9 x 3,5
Gesamtstrom (mA)	1500	800	1000	3000	600
Motor					
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	–
Motortyp ¹	• / AC	• / AC	• / AC	•	–
Motoransteuerung	30–150 Hz, 16 / 32 kHz	30–150 Hz, 16 / 32 kHz	30–150 Hz, 16 / 32 kHz	30–150 Hz, 16 / 32 kHz	–
Motorstrom (mA)	1500	800	1000	3000	–
Lastregelung	•	•	•	•	–
Rangiergang	•	•	•	•	–
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–
Überlastschutz	•	•	•	•	–
Funktionen					
Lichtwechsel	•	•	•	•	•
Rangierlicht ²	•	–	–	–	–
Einseitiger Lichtw. ³	•	–	–	–	–
Funktionsausgänge	8 x 250 mA	4 x 250 mA	4 x 250 mA	4 x 1000 mA	–
Function Mapping	•	•	•	•	•
Dimmbare Ausg.	• (getrennt)	• (getrennt)	• (getrennt)	• (getrennt)	• (getrennt)
Rangierkupplung	•	•	•	•	–
Pulskettenstrg.	•	•	•	•	–
Lichteffekte	•	•	•	•	–
SUSI-Ausgang	–	–	–	–	–
Sound					
Kanäle/Speicher	3 / 16 MBit	3 / 16 MBit	3 / 16 MBit	3 / 16 MBit	3 / 16 MBit
Updatefähig	•	•	•	•	•
Leistung/Impedanz	1 W / 8 Ω	1 W / 8 Ω	1 W / 8 Ω	2 x 1,4 W / 8 Ω	1 W / 8 Ω
Lastabhängigkeit	•	•	•	•	•
Radsynchron	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt
Zufallsgeräusche	•	•	•	•	•
Zubehör	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	LS	LS	LS + Schallkapsel
Spezielles					
PoM	•	•	•	•	•
RailCom	vorbereitet	vorbereitet	vorbereitet	vorbereitet	vorbereitet
Bremsstrecken ⁴	ABC, HLU	ABC, HLU	HLU	HLU	ABC, HLU
Adresserkennung	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–
Sonstiges		Energiesp.-anschluss			
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH/direkt
Empf. Preis in €	79,–	85,–	87,–	120,–	49,–

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht

								
	Abb. 50 %	Abb. 50 %	Abb. 50 %	Abb. 50 %				
Baustein-Art	Soundmodul	Soundmodul	Soundmodul	Soundmodul	Soundmodul	Soundmodul	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound
Typ/Art.-Nr.	X-clusive S V4.0	X-clusive PROFI	XLC	S2	micro-X3	Micro-IS4	SD10A	SD16A
Hersteller	Dietz	Dietz	Dietz	Dietz	Dietz	Dietz	Doehler & Haass	Doehler & Haass
Eigenschaften								
Datenformat	–	–	–	–	–	–	DCC, SX1, SX2, MM	DCC, SX1, SX2, MM
Adressumfang	–	–	–	–	–	–	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255
Analogbetrieb	–	–	•	•	–	• m. passendem Dec.	DC	DC
Schnittstelle/Anschl.	div. Steckkon./ SUSI	div. Steckkon./ SUSI	Stiftleiste 10-polig	Stiftleiste 10-polig	div. Steckkon./ SUSI	SUSI	Kabel / NEM651	PluX16
Größe (L x B x H/mm)	41 x 24 x 7	56 (43) x 25 x 11	84 x 34 x 16	66 (56) x 35 x 16	18 x 11 x 3,8	~18,7 x 11,1 x 3,8	21,2 x 9,1 x 3,4	20,2 x 10,5 x 3,0
Gesamtstrom (mA)	500	500			–	–	1000	1500
Motor								
Fahrstufen	–	–	–	–	–	–	14, 28, 126/ 31/ 127/ 14, 28	14, 28, 126/ 31/ 127/ 14, 28
Motortyp ¹	–	–	–	–	–	–	DC / = Glockenanker	DC / = Glockenanker
Motoransteuerung	–	–	–	–	–	–	niederfreq., 16 / 32 kHz	niederfreq., 16 / 32 kHz
Motorstrom (mA)	–	–	–	–	–	–	1000	1500
Lastregelung	–	–	–	–	–	–	•	•
Rangiergang	–	–	–	–	–	–	•	•
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–	–	–	–
Überlastschutz	–	–	–	–	–	–	• + Thermo	• + Thermo
Funktionen								
Lichtwechsel	–	–	–	–	–	–	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)
Rangierlicht ²	–	–	–	–	–	–	•	•
Einseitiger Lichtw. ³	–	–	–	–	–	–	•	•
Funktionsausgänge	4 x 500 mA	4 x 500 mA	–	–	2 x 100 mA	2 x 100 mA	2 x je 0,3 A	2 x je 0,3 + 1 A
Function Mapping	•	•	–	–	•	•	•	•
Dimmbare Ausg.	–	–	–	–	–	–	•	•
Rangierkupplung	–	–	–	–	–	–	•	•
Pulskettenstrg.	•	•	•	–	–	–	–	–
Lichteffekte	–	Licht über Turbogen.	–	–	–	–	–	•
SUSI-Ausgang	–	sp. für Dietz-Dampf	–	–	–	–	•	• (Next18)
Sound								
Kanäle/Speicher	6 / 320 sec	9 / 380 sec	5 / 180 sec	3 / 40 sec	4 / 320 sec	4 / 320 sec	8 / 32 MBit (190 sec)	8 / 32 MBit (190 sec)
Updatefähig	•	•	•	•	•	•	•	•
Leistung/Impedanz	1 W / 4–8 Ω	1 W / 8 Ω	1 W / 4–8 Ω	1 W / 8 Ω	1 W / 8 Ω / 2,2 W / 4 Ω	2,2 W / 8 Ω	1,4 W / 4 Ω	1,4 W / 4 Ω
Lastabhängigkeit	•	•	–	–	–	•	•	•
Radsynchron	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	– (per CV-Anpassung)	– (per CV-Anpassung)
Zufallsgeräusche	•	•	•	–	•	•	•	•
Zubehör	–	–	–	–	–	–	LS	LS, Adapter
Spezielles								
PoM	über Dec. via SUSI	über Dec. via SUSI	–	–	über Dec. via SUSI	über Dec. via SUSI	•/–/•/–	•/–/•/–
RailCom	–	–	–	–	–	–	•	•
Bremsstrecken ⁴	–	–	–	–	–	–	ABC, DCC, SX, MM	ABC, DCC, SX, MM
Adresserkennung	–	–	–	–	–	–	RailCom, SX	RailCom, SX
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–	–
Sonstiges	Lichtsteuerung über Turbogenerator, 5 Schalteingänge	Neigungssensor, gepulster Verdampf., 5 Schalteingänge	5 Schalteingänge	bevorzugt stationäre Anwendung		Preisangaben leer/ mit Sound	RailCom-Extras PoM, V, DT	RailCom-Extras, PoM, V, DT
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt
Empf. Preis in €	139,–	189,–	119,–	45,–	49,90	59,90 / 69,90	56,90 bis 58,90	60,90

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht ⁴ ABC = Lenz-System, HLU = Zimo-System, SX = Selectrix

Übersicht Sounddecoder und -module (Stand September 2017)

								
Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Soundmodul	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Abb. 50 % Lokdecoder mit Sound	Abb. 50 % Lokdecoder mit Sound	Abb. 50 % Lokdecoder mit Sound
SD18A	SD21A / SD22A	SH10A	LokSound micro V4.0	LokSound V4.0	LokSound V4.0 M4	LokSound LV 4.0	LokSound XL V4.0	eMotion LS
Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	Massoth
DCC, SX1, SX2, MM	DCC, SX1, SX2, MM	–	DCC, MM,	DCC, MM, SX	DCC, mfx, MM, SX	DCC, mfx, MM, SX	DCC, mfx, MM, SX	DCC
9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	–	9999, 255	9999, 80, 112	9999, 16 384, 80, 112	9999, 16 384, 80, 112	9999, 16 384, 80, 112	10239
DC	DC, AC	–	DC	DC, AC	DC, AC	DC, AC	AC, DC	DC
Next18S	21MTC, PluX22	Kabel oder SUSI	NEM 651/652, Next18	NEM 651/652, 21MTC, PluX12, PluX22	2 Stiftleisten	Stiftleiste / Schraubkl.	Kabel	
25 ?? x 9,5 x 2,8	30,2 x 15,8 x 5,2	20 x 12 x 1,9	25 x 10,6 x 3,8	30,3 x 15,5 x 5,5	30 x 15,5 x 5	50,8 x 25,4 x 14	51 x 40 x 14	54 x 25 x 13
1000	2000	–	850	1600	1600	400 0	5500	2500
14, 28, 126/ 31/ 127/ 14, 28	14, 28, 126/ 31/ 127/ 14, 28	127 (intern)	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128
DC / = Glockenanker	DC / = Glockenanker	–	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC / =	DC / =
niederfreq., 16 / 32 kHz	niederfreq., 16 / 32 kHz	–	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	16 kHz
1000	2000	–	750	1100	1100	3000	4000	1800
•	•	–	•	•	•	•	•	•
•	•	–	•	•	•	•	•	•
–	–	–	–	–	–	–	–	–
• + Thermo	• + Thermo	–	•	•	•	•	•	•
2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	–	•	•	•	•	•	•
•	•	–	•	•	•	•	•	•
•	•	–	•	•	•	•	•	–
2 (je 300 mA)	2 x je 0,3 + 4 x 1 A	2 x 20 mA	4 x 150 mA, 2 x 10 mA	4 (je 250 mA)	4 bzw. 6 (250 mA)	9 (je 500 mA)	12 (je 500 mA)	3 x 500 / 3 x 10 mA
•	•	•	•	•	•	•	•	F0 bis F16
•	•	–	• (getrennt)	• (getrennt)	• (getrennt)	• (getrennt)	• (getrennt)	•
•	•	–	•	•	•	•	•	–
–	–	–	•	•	–	•	•	•
•	•	–	•	•	•	•	•	•
• (Next18)	• (21MTC)	–	–	•	•	•	•	•
8 / 32 MBit (190 sec)	8 / 32 MBit (190 sec)	8 / 32 MBit (190 sec)	8 / 32 MBit	8 / 32 MBit	8 / 32 MBit	8 / 32 MBit	8 / 32 MBit	6 / 200 Sekunden
•	•	•	•	•	•	•	•	•
1,4 W / 4 Ω	1,4 W / 4 Ω	1,4 W / 4 Ω	1,8 W / 4-8 Ω	1,8 W / 4-8 Ω	1,8 W / 4-8 Ω	3,6 W / 4-8 Ω	13 W / 4-8 Ω	2,8 W / 8 Ω
•	•	•	•	•	•	•	•	•
– (per CV-Anpassung)	– (per CV-Anpassung)	– (per CV-Anpassung)	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt
•	•	•	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator
LS, Adapter	LS, Adapter	LS	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	Adapterplatine (Lötpads)	LS + Schallkapsel	–
• / – / • / –	• / – / • / –	•	•	•	DCC, mfx	DCC, mfx	DCC, mfx	•
•	•	–	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus	–
ABC, DCC, SX, MM	ABC, DCC, SX, MM	–	DCC, MM	ABC, DC, MM	ABC, DC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	DC
RailCom, SX	RailCom, SX	–	–	–	mfx	mfx	mfx	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–
RailCom-ExtrasPoM, V, DT	RailCom-Extras, PoM, V, DT	–	Pads für Energiespeicher	Pads für Energiespeicher	Pads für Energiespeicher	3 Eing., 2 Servo-Anschl., 1 Raucherzeuger-Anschl., Pads für Energiespeicher	3 Eingänge, 4 Servos, Energiespeicher integriert	Sound auch analog, 2 Eingänge, Anschluss für Energiespeicher
FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH	FH	FH	FH	FH	FH
59,90	62,90	29,90 bis 31,40	119,50	119,50	129,50	149,95	199,95	135,–

								
Baustein-Art	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Soundmodul	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound
Typ/Art.-Nr.	eMotion XL S	eMOTION XLS-M1	eMOTION XLS-Onboard	eMotion S	60975/ -76/ -77	60985/ -86/ -87	60978/ -79	LD-G-36 plus
Hersteller	Massoth	Massoth	Massoth	Massoth	Märklin	Märklin	Märklin	Tams
Eigenschaften								
Datenformat	DCC	DCC	DCC	–	DCC, mfx, MM1 + 2	DCC, mfx, MM1 + 2	DCC, mfx, MM1 + 2	DCC, MM
Adressumfang	10 239	10239	10239	–	10 239, UID, 80, 255	10 239, UID, 80, 255	10 239, UID, 80, 255	10 239 / 255
Analogbetrieb	DC	DC	DC	–	DC, AC	DC, AC	DC, AC	DC, AC
Schnittstelle/Anschl.	Schraubklemmen	Spur-1-Schnittstelle	LGB Onboard	SUSI	21MTC	Kabel mit NEM652	21MTC m. Adapterpl.	21MTC, PluX22
Größe (L x B x H/mm)	60 x 32 x 19	48 x 32 x 18	60 x 32 x 18	35 x 20 x 14	30 x 15,5 x 6,2	30 x 15,5 x 6,2	30 x 15,5 x 6,2	35 x 16 x 6, 30 x 16 x 5
Gesamtstrom (mA)	4000	4000	4000	–	1600	1600	1600	1500
Motor								
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	–	4096 (intern), 14-126 je nach Datenformat			14, 28, 128 / 14, 27
Motortyp ¹	DC / =	DC/=	DC/=	–	DC, „Glocke“, Sinus	DC, „Glocke“, Sinus	DC, „Glocke“, Sinus	DC/=
Motoransteuerung	16 kHz	16 kHz	16 kHz	–	ca. 32 kHz	ca. 32 kHz	ca. 32 kHz	60 Hz – 30 kHz
Motorstrom (mA)	3000	3000	3000	–	1100	1100	1100	1000
Lastregelung	•	•	•	–	•	•	•	•
Rangiergang	•	•	•	–	•	•	•	•
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–	–	–	–
Überlastschutz	•	•	•	–	•	•	•	•
Funktionen								
Lichtwechsel	•	•	•	–	• (je 250 mA)	• (je 250 mA)	• (je 250 mA)	•
Rangierlicht ²	•	•	•	–	•	•	•	•
Einseitiger Lichtw. ³	–	–	–	–	•	•	•	•
Funktionsausgänge	6 x 500 / 4 x 10 mA	11 (4 unverstärkt)	7 (2 unverstärkt)	1 x 50 mA, 2 x 10 mA	4 x 250 mA	4 x 250 mA	4 x 250 mA	9 (PluX22), 8 (21MTC)
Function Mapping	F0 bis F28	F0 bis F16	F0 bis F16	F0 bis F16	•	•	•	•
Dimmbare Ausg.	•	•	•	–	•	•	•	•
Rangierkupplung	–	–	–	–	–	–	–	•
Pulskettenstrg.	•	•	•	•	–	–	–	–
Lichteffekte	•	•	•	–	•	•	•	•
SUSI-Ausgang	•	–	•	–	–	–	–	•
Sound								
Kanäle/Speicher	6 / 200 Sekunden	6 / 200 Sekunden	6 / 200 Sekunden	6/> 120 Sekunden	8 / 64 MBit (8 MB)	8 / 64 MBit (8 MB)	8 / 64 MBit (8 MB)	4
Updatefähig	•	•	•	•	•	•	•	• (einsenden)
Leistung/Impedanz	2,8 W / 8 Ω	2,8 W / 8 Ω	2 W / 8 Ω	3 W/8 Ω	2,7 W / 4 Ω, 1,6 W / 8 Ω	2,7 W / 4 Ω, 1,6 W / 8 Ω	2,7 W / 4 Ω, 1,6 W / 8 Ω	0,5 W / 4-8 Ω
Lastabhängigkeit	•	•	•	•	•	•	•	•
Radsynchron	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	intern bzw. Radsensor	intern bzw. Radsensor	intern bzw. Radsensor	•
Zufallsgeräusche	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	•	•	•	•
Zubehör	LS	LS	–	LS	2 x LS + Schallkapsel	2 x LS + Schallkapsel	2 x LS + Schallkapsel	–
Spezielles								
PoM	•	•	•	–	•	•	•	•
RailCom	–	–	–	–	–	–	–	• + RailComPlus
Bremsstrecken ⁴	DC	DC	DC	–	Märklin, DC	Märklin, DC	Märklin, DC	DC
Adresserkennung	–	–	–	–	mfx	mfx	mfx	–
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–	•
Sonstiges	Sound auch analog, 2 Eingänge, Anschluss für Energiespeicher	Sound auch analog, 2 Eingänge, Anschluss für Energiespeicher	Sound auch analog, 2 Eingänge, Anschluss für Energiespeicher	Sound auch analog, 2 Eingänge, Anschluss für Energiespeicher	Automatisches Einmessen des Motors, komplexe Steuerfunktionen u.v.m.		wie Märklin-Decoder 90685	1 x Servoausgang, 2 x Eingänge, auch mit 21MTC-M-Schnittstelle
Erhältlich	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH/direkt
empf. Preis in €	179,–	165,–	165,–	115,–	99,99	99,99	99,99	69,95

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Zugseitig abschaltbares Loklicht ⁴ ABC = Lenz-System, HLU = Zimo-System, SX = Selectrix

Übersicht Sounddecoder und -module (Stand September 2017)

								
Soundmodul	Soundmodul	Kompakt-sound-modul	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound
32410 / 32415	32500 / 32504	32010 / 32020	33210 / 33220 / 33230	33150 / 33154	36520 / 36564	ATL2066	ATL2066p	MX644
Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Umelec	Umelec	Zimo
–	–	–	DCC, MM, SX	DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC	DCC, MM
–	–	–	9999 / 255	9999 / 255	9999 / 255	10239	10239	10239, 80
• (decoderunabhängig)	–	–	DC	DC, AC	DC, AC	DC	DC	DC, AC
SUSI	SUSI	SUSI / microSUSI	NEM 651 / 652, Next18S	PluX16	NEM 652, PluX22	NEM 652	NEM 652	21MTC
14 x 8,8 x 3,3	18,7 x 11,1 x 3,8	17,7 x 13,6 x 9 / 20,7 x 15,6 x 9	25 x 9,5 x 3,3	25 x 11 x 4,3	30 x 16 x 4,6	24 x 10,5 x 4	37 x 10,5 x 4	30 x 15 x 4
–	–	–	800	700	1200	1500	3000	1200
–	–	–	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14
–	–	–	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC	DC/=
–	–	–	18,75 kHz	18,75 kHz	18,75 kHz	16,75–24 kHz	16,75–24 kHz	30–150 Hz, 20 / 40 kHz
–	–	–	800	700	1200	1500	3000	1200
–	–	–	•	•	•	•	•	•
–	–	–	•	•	•	•	•	•
–	–	–	•	–	–	•	•	•
–	–	–	•	•	•	•	•	•
–	–	–	2 (max. 400 mA)	•	•	•	•	•
–	–	–	•	•	•	–	–	•
–	–	–	•	–	•	–	–	•
2	2	–	2 (max. 400 mA)	2 x 400 mA	7	2 x 500 mA, 2 x Logikp.	2 x 500 mA, 2 x Logikp.	4 + alternativ SUSI
–	–	–	•	•	•	F0 – F8	F0 – F8	•
–	–	–	•	•	•	•	•	•
–	–	–	X (K-Walzer)	–	•	•	•	•
–	–	–	–	–	–	–	–	•
–	–	–	•	–	•	•	•	•
–	–	–	über Next18	SUSI	•	–	–	•
4 / 320 sec	4 / 320 sec	4 / 320 sec	4 / 320 sec.	4 / 320 sec	4 / 320 sec	2 / synthetischer Sound	2 / synthetischer Sound	4 / 32 MBit
•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,8 W / 8 Ω	0,8 W / 8 Ω	0,7 W / 8 Ω	0,5 W / 4–8 Ω	0,5 W / 4–8 Ω	0,5 W / 4–8 Ω	0,5 W / 8 Ω	k.A. / 8 Ω	3 W / 4–8 Ω
•	•	•	•	•	•	•	•	•
–	per Kontakt	–	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt/simuliert
•	•	X	•	•	•	•	•	•
LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	–	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	–	–	–
(•)	(•)	(•)	•	•	•	•	•	•
–	–	–	X - RailCom Plus	–	–	–	–	•
–	–	–	DCC, MM, ABC	DCC, MM	DCC, MM	ABC, Umelec	ABC, Umelec	ABC, DCC, HLU
–	–	–	•	–	–	–	–	Zimo, RailCom
–	–	–	–	–	–	•	•	–
Energiespeicheranschluss, Preisangaben leer / mit Sound	Energiespeicheranschluss, Preisangaben leer / mit Sound	Soundmodul und Lautsprecher in einem Gehäuse	Preisangaben leer / mit Sound	Preisangaben leer / mit Sound	Energiespeicheranschluss, Preisangaben leer / mit Sound	–	–	Energiespeicheranschluss, 2 Servo-Anschl. alternativ zu SUSI, 1 Eingang
FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	direkt	direkt	FH
49,90 / 59,90	49,90 / 59,90	59,90 / 69,90	69,90 / 79,90	69,90 / 79,90	79,90 / 89,90	59,–	99,–	89,–

Übersicht Sounddecoder und -module (Stand September 2017)

							
	Abb.: 50 %	Abb.: 50 %	Abb.: 50 %	Abb.: 50 %	Abb.: 50 %	Abb.: 50 %	Abb.: 50 %
Baustein-Art	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound
Typ/Art.-Nr.	MX645	MX648	MX649	MX658	MX696V / MX696S	MX697S / MX697V	MX699KV / MX699LS
Hersteller	Zimo (Roco)	Zimo (Roco)	Zimo (Fleischmann)	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo
Eigenschaften							
Datenformat	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
Adressumfang	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 255	10 239, 255	10 239, 255
Analogbetrieb	DC, AC	DC, AC	DC, AC	DC	DC, AC	DC, AC	DC, AC
Schnittstelle/Anschl.	PluX16 + 21, NEM 651/652	NEM 651 / 652, PluX16	NEM 651 / 652 am Kabel	Next18	Stiftleisten	US-Schnittstellen	Stiftleisten/Schraubklemmen
Größe (L x B x H/mm)	30 x 15 x 4	20 x 11 x 4	23 x 9 x 4	25 x 10,5 x 4	55 x 29 x 18	70 x 40 x 14	60 x 40 x 13
Gesamtstrom (mA)	1200	800	700	800	5000	5000	6000
Motor							
Fahrstufen	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14
Motortyp ¹	DC/Glockenanker	DC/Glockenanker	DC/Glockenanker	DC/Glockenanker	DC/Glockenanker	DC/Glockenanker	DC/Glockenanker
Motoransteuerung	30–150 Hz, 20 / 40 kHz	30–150 Hz, 20 / 40 kHz	30–150 Hz, 20 / 40 kHz	30–150 Hz, 20 / 40 kHz	30–150 Hz, 20 / 40 kHz	30–150 Hz, 20 / 40 kHz	30–150 Hz, 20 / 40 kHz
Motorstrom (mA)	1200	800	700	800	4000	4000	5000
Lastregelung	•	•	•	•	•	•	•
Rangiergang	•	•	•	•	•	•	•
Konst. Bremsweg	•	•	•	•	•	•	•
Überlastschutz	•	•	•	•	•	•	•
Funktionen							
Lichtwechsel	•	•	•	•	•	•	•
Rangierlicht ²	•	•	•	•	•	•	•
Einseitiger Lichtw. ³	•	•	•	•	•	•	•
Funktionsausgänge	4 + alternativ SUSI	4 + alternativ SUSI	4 + alternativ SUSI	2 + 4 Logikpegel	14 (V), 8 (S)	10	15 (V), 8 (S)
Function Mapping	•	•	•	•	•	•	•
Dimmbare Ausg.	•	•	•	•	•	•	•
Rangierkupplung	•	•	•	•	•	•	•
Pulskettenstrg.	•	•	•	•	•	•	•
Lichteffekte	•	•	•	•	•	•	•
SUSI-Ausgang	•	•	•	•	•	•	•
Sound							
Kanäle/Speicher	4 / 32 MBit	4 / 32 MBit	4 / 32 MBit	4 / 32 MBit	6 / 32 MBit	6 / 32 MBit	6 / 32 MBit
Updatefähig	•	•	•	•	•	•	•
Leistung/Impedanz	3 W / 4-8 Ω	1 W / 8 Ω	1 W / 8 Ω	1 W / 8 Ω	5 W / 4-8 Ω	10 W / 4-8 Ω	10 W / 4-8 Ω
Lastabhängigkeit	•	•	•	•	•	•	•
Radsynchron	per Kontakt / simuliert	per Kontakt / simuliert	per Kontakt / simuliert	per Kontakt / simuliert	per Kontakt / simuliert	per Kontakt / simuliert	per Kontakt / simuliert
Zufallsgeräusche	•	•	•	•	•	•	•
Zubehör	–	–	–	–	–	–	–
Spezielles							
PoM	•	•	•	•	•	•	•
RailCom	•	•	•	•	•	•	•
Bremsstrecken ⁴	ABC, DCC, HLU	ABC, DCC, HLU	ABC, DCC, HLU	ABC, DCC, HLU	ABC, DCC, HLU	ABC, DCC, HLU	ABC, DCC, HLU
Adresserkennung	Zimo, RailCom	Zimo, RailCom	Zimo, RailCom	Zimo, RailCom	Zimo, RailCom	Zimo, RailCom	Zimo, RailCom
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–
Sonstiges	Energiespeicheranschluss, 2 Servo-Anschl. alternativ zu SUSI, 1 Eingang	2 Servos oder Logikpegel alternativ zu SUSI	2 Servos oder Logikpegel alternativ zu SUSI	2 Servos oder Logikpegel alternativ zu SUSI	USV, 4 Servo-Anschlüsse, 3 Eingänge, 1 Ventilatorausg.	USV, 4 Servo-Anschlüsse, 2 Niedervoltanschlüsse, 3 Eingänge	Integr. Supercap + ext. USV, 3 Niedervoltanschl., 4 Servos, 4 Eingänge
Erhältlich	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH
Empf. Preis in €	ab 88,–	92,–	ab 92,–	ab 80,–	ab 139,–	ab 163,–	ab 179,–

¹ DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore ² Nur weißes Spitzenlicht ³ Lichtwechsel auf einer Lokseite, andere Seite dunkel ⁴ ABC = Lenz-System, HLU = Zimo-System, SX = Selectrix



Digitale
Modellbahn

4-2017



DiMO

Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Deutschland € 8,00

Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00
Luxemburg, Belgien € 9,35
Portugal, Spanien, Italien € 10,40
Finnland € 10,70 | Niederlande € 10,00
ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083
Best.-Nr. 651704



SERVOS

AUF DER ANLAGE

Ihre
LieblingsLOK
wird
DIGITAL

++ Jetzt in jeder Ausgabe ++

+ Dampf für die IK +++ DR-V-100 digital +++ Märklin-Delta-03 renoviert +++ ZCAN 2.0 +

- Funktionsweise, Servo-Einsatztipps
- Servo-Kran, Wasserkran, Elektroweichenantrieb
- Marktübersicht Servodecoder



TITELTHEMA:

SERVOS AUF DER ANLAGE

- Funktionsweise, Servo-Einsatztipps
- Servo-Kran, Wasserkran, Elektroweichenantrieb
- Marktübersicht Servodecoder

| www.vgbahn.de/dimo | www.dimo-dvd.vgbahn.de |

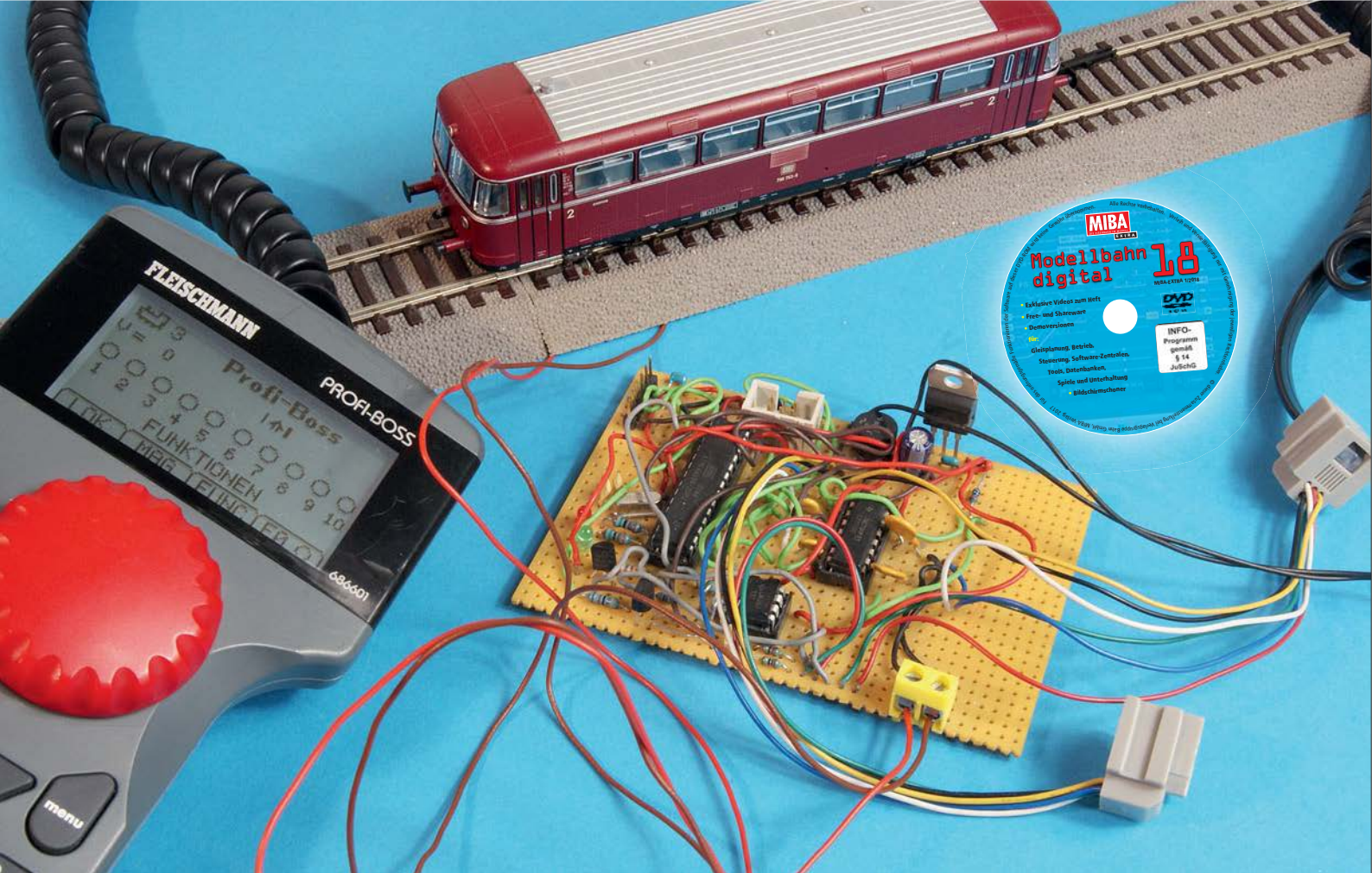
DAS GROSSE DIGITAL-JAHRES-ABO

4 x Digitale Modellbahn + MIBA-Extra Modellbahn digital für nur € 38,- (statt € 44,-)



Top-Prämie
zur Wahl





Das Hobby Modelleisenbahn bietet ein sehr breites Spektrum zum kreativen Basteln. Das betrifft selbstverständlich auch das Experimentieren mit Kleincomputern wie dem Arduino für Ablaufsteuerungen oder andere nützliche Aufgaben. Um Zusammenhänge zu ergründen, beschäftigte sich Heiko Herholz mit dem Arduino und schuf zusammen mit zwei Shield-Platinen eine DCC-Zentrale.

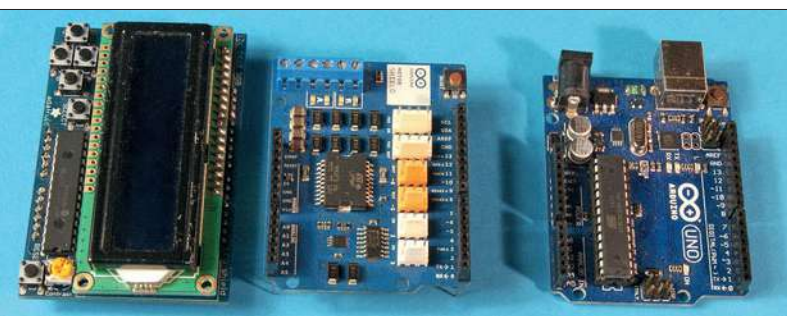
Kleines DCC-Selbstbauprojekt rund um den Arduino

Selbstgemachtes DCC

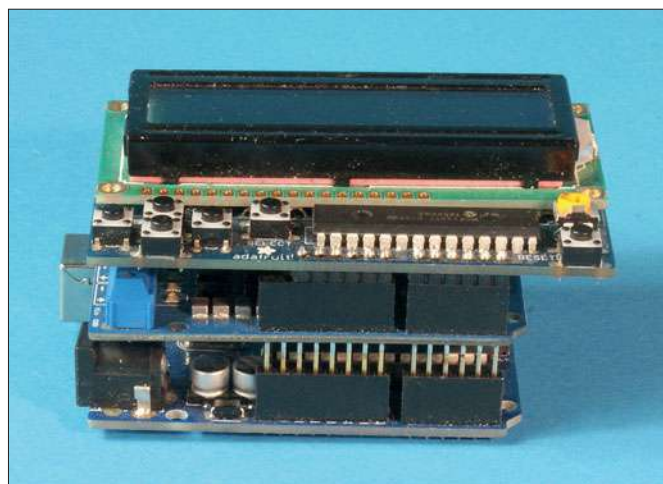
Seit einiger Zeit gibt es in Deutschland auch eine Maker-Szene. Dabei handelt es sich um mehr oder weniger lose Gruppierungen, die sich teilweise in sogenannten Hackerspaces, Makerspaces und FabLabs organisieren oder auch einfach nur alleine zu Hause Spaß und Freude am Bauen und Programmieren von lustigen Dingen haben. Es geht im Wesentlichen darum, Dinge selber zu machen oder auch

reparieren zu können. Das können anspruchsvolle Objekte sein, die sich nur dank der mittlerweile auch für Privatleute erschwinglichen 3D-Drucker und CNC-Fräsen herstellen lassen. Es können aber auch althergebrachte Basteltechniken wie Batiken, Siebdruck oder Laubsägearbeiten sein.

Interessant wird es immer, wenn alte und neue Techniken kombiniert werden und Elektronik mit dazukommt. In-



Drei auf einen Streich: Ganz rechts der Arduino Uno, in der Mitte das original Arduino-Motor-Shield und ganz links das RGB-Shield von Adafruit. In unserer Modellbahnsprache ist der Arduino die DCC-Zentrale, das Motor-Shield der Booster und das RGB-Shield der Handregler. Im Bild rechts sind die drei Platinen aufeinandergesteckt.



zwischen gibt es auch in einigen Städten jährlich wiederkehrende Maker-Treffen, die in Messehallen stattfinden und in Aufbau und Struktur so mancher Modellbahnmesse nicht unähnlich sind. Im Zuge dieser Bewegung werden auch Mikrocontroller-Schaltungen wie der Arduino immer beliebter, für den es inzwischen einiges an Zubehör zu kaufen gibt.

Ich gehöre zu den Leuten, die aus Verständnisgründen auch gerne mal etwas selber machen, auch wenn es das fertig zu kaufen gibt. So habe ich mir bereits vor mehr als fünf Jahren eine eigene DCC-Zentrale gebaut. Als Basis habe ich damals den Mikrocontroller ATmega168 von Atmel genommen und das Ganze in C in einem rudimentären Editor programmiert.

Ich konnte mit der Zentrale Loks fahren und Weichen schalten. Über eine LocoNet-Schnittstelle konnte man Handregler wie zum Beispiel den Profi-Boss von Fleischmann anschließen. Funktioniert hat das eigentlich gar nicht so schlecht. Da mir aber ein paar Sachen nicht so gut gefallen haben und andere Dinge wichtiger wurden, habe ich das Projekt nicht weiter verfolgt. Damals hatte ich auch keinen Programmiermodus für DCC-Decoder realisiert.

Nun das Ganze mit Arduino

Vor zwei Jahren hatte ich dann die Idee, das Projekt noch mal neu anzupacken. Als Basis wählte ich diesmal einen Arduino Uno und ein Arduino-Motor-Shield. Für die Bedienung steckte ich noch ein sogenanntes LCD-Key-Pad-Shield oben drauf. Alle drei Platinen sind Bauteile aus der Maker-Szene.

Da man beim Arduino für viele Dinge fertige Bibliotheken benutzen kann, bin ich schnell vorangekommen und konnte so schon nach kurzer Zeit Weichen schalten. Dabei erzeugt der Arduino die DCC-Signale und das aufgesteckte Motortreibermodul verstärkt diese. Über das Keypad-Shield erfolgt die Bedienung.

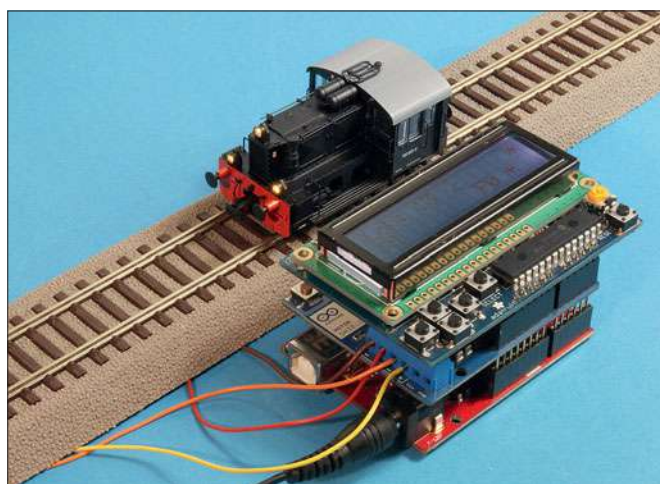
Als Nächstes implementierte ich das Fahren von Loks und das Schalten von Lokfunktionen. Damit war ich dann auch bald zufrieden. Teilweise konnte ich für diese Sachen auch Code-Teile von meiner ursprünglichen Zentrale übernehmen. Daher ist nicht immer alles so geschrieben, wie ich es heute machen würde, aber es funktioniert.

Nun wollte ich noch mehr. Der auf dem Motor-Shield verwendete Treiber-

Die Lenz-Köf lässt sich vom Arduino über die Tasten unterhalb des Displays steuern.

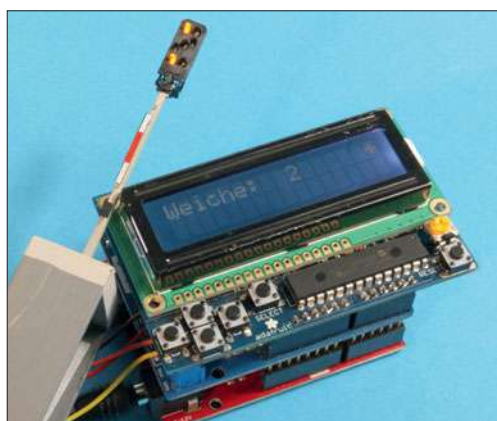
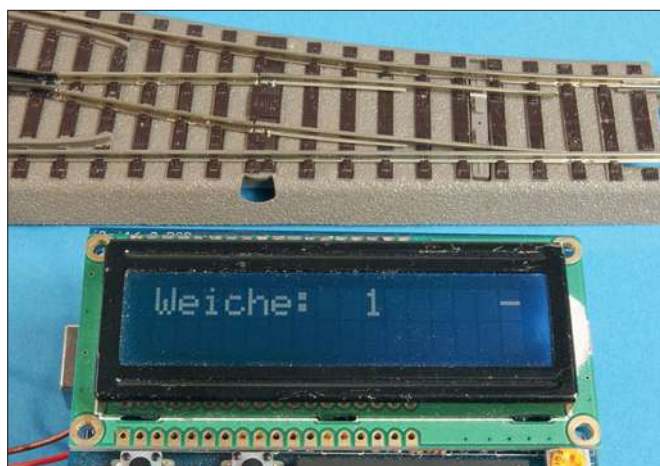
Fotos: Heiko Herholz

Unten: Im Lok-Menü kann man eine Lok fahren lassen und die Funktionen der Lok schalten.



Hier ist das Licht an der Lok mit F0 eingeschaltet. Mit einer der Tasten kann man durch die Funktionen blättern und mit einer anderen Taste die Funktion ein- oder ausschalten. Damit man nicht unendlich lange blättert, sind erst einmal nur die Funktionen bis F8 vorgesehen.

Direkt nach dem Einschalten ist die Arduino-Zentrale im Weichenmodus. Mit zwei Tasten kann man durch die Adressen blättern, mit einer weiteren Taste werden die Weichen gestellt. Diese Weiche hier ist gerade auf Abzweig gestellt.



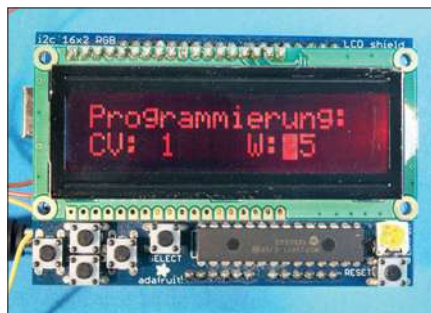
Im Fremo werden Signale oft in spezielle Signalträger eingebaut, um flexibel einsetzbar zu sein. Dieses HI-Signal zeigt gerade den Signalbegriff HI12a: 40 km/h und Halt erwarten.



Der Blick ins Innere. In diesem Signalträger befindet sich ein LED-Decoder von Sven Brandt.



Steht der Cursor im Menü der CV-Programmierung links, kann man durch die CVs blättern. Drückt man auf die Schreib-Lese-Taste, wird die entsprechende CV ausgelesen.



Steht der Cursor rechts, wird durch Drücken der Programmier-Taste der eingestellte Wert programmiert. Die Hintergrundbeleuchtung wird auf Rot umgeschaltet.



Es gibt auch noch ein spezielles Menü nur zum Auslesen von Lokadressen, mit dem sowohl kurze wie auch lange Adressen ausgelesen werden können.



Beim Lesen der Adresse wird zunächst CV29 ausgelesen. Anschließend entscheidet der Arduino, ob er mit CV1 oder mit CV17/18 weitermacht.



Hier wurde eine kurze Adresse gelesen. Die zuletzt gelesene Adresse wird dann automatisch zur Steuerung des Fahrzeugs übernommen.



Mit dieser komfortablen Einrichtung kann man auch lange Adressen schnell erreichen, ohne mit den Tasten ewig durch die Adresslisten zu blättern.

baustein L298 verfügt über zwei sogenannte Sense-Ausgänge. Dort wird als analoger Wert die momentane Strombelastung ausgegeben. Auf der Platine ist das so verkabelt, dass die beiden Sense-Ausgänge auf den Analog-Eingängen des Arduinos liegen. An dieser Stelle entschloss ich mich, die Hardware zu verändern.

Bisher hatte ich zur Bedienung ein sehr preisgünstiges sogenanntes LCD-Keypad-Shield verwendet. Bei diesem werden die Tastendrücke auch über einen Analog-Pin des Arduinos erkannt. Sicherlich hätte man das auch irgendwie durch ein paar Tricks lösen können, aber ich hatte inzwischen mit dem 16x2-RGB-LCD-Shield von Adafruit ein besser geeignetes Shield gefunden.

Bei dieser Platine werden das Display und die Tasten über einen i2c-Chip von Microchip angesteuert. Am Arduino selber werden nur zwei Kontakte belegt. Arduino-typisch liefert Adafruit auch eine passende Bibliothek zum Shield. So konnte es schnell weitergehen.

Als Erstes implementierte ich zum Testen Hauptgleis-Programmierbefehle. Nach den ersten positiven Ergebnissen folgten dann Programmierbefehle für den Programmiermodus ent-

sprechend der RailCommunity-Norm RCN-214. Wenn man einen Decoder auslesen will, dann sendet man eben diese Befehle mit dem Befehlstyp „01 - Byte“ überprüfen. Die Zentrale sendet dabei für die auszulesende Konfigurationsvariable jeden Wert. Der Decoder empfängt die Werte und vergleicht sie mit dem Inhalt seiner Konfigurationsvariablen. Stimmen der zu überprüfende Wert und der Wert in der jeweiligen Variable auf der Decoder-Seite überein, dann sendet der Decoder eine Bestätigung.

Diese Bestätigung erzeugt der Decoder durch eine Erhöhung des Stromverbrauchs, in der Regel durch kurzes Einschalten des Motors. Das kann der Arduino über die Sense-Leitung des Motor-Shields registrieren und auswerten. So kommt man ohne selbstgebastelte Hardware zu einer Digital-Zentrale, die Decoder auslesen kann.

Ich habe dann noch ein paar Optimierungen gemacht. Wenn man „Byte überprüfen“ wählt, dann müssen alle möglichen Werte einer Konfigurationsvariable abgefragt werden. Das dauert etwas, wenn die Konfigurationsvariable zum Beispiel den Wert 200 hat und man bei 1 anfängt. Wesentlich effektiver ist es, Bit-Manipulationsbefehle

auszuführen. Dabei fragt man jedes Bit in einem Byte einzeln ab. Dabei muss man natürlich dann immer 8 Abfragen machen, aber dafür hat man nach 8 Abfragen den Wert garantiert ermittelt.

Bei diesen Bit-Abfragen kann man entweder abfragen, ob der Wert 1 oder ob der Wert 0 ist. Einige (vor allem ältere) Decoder antworten nur bei 0 oder 1. Professionelle Zentralen fragen daher meist beide Werte ab. Ich habe es bei meiner Zentrale bei der Abfrage auf 1 belassen.

Programmierprojekte wie dieses hier mache ich gerne im Urlaub an ruhigen Abenden. Leider ist auch irgendwann der schönste Urlaub vorbei; ich habe damit das Projekt bei dieser Stufe belassen. Man kann in der aktuellen Ausbaustufe über die Bedienung an Taster und Display Folgendes machen:

- Weichen schalten
- Loks fahren
- Lokfunktionen F0 bis F8 schalten
- CVs auslesen und programmieren
- Adressen (auch lange Adressen) auslesen

Für mich war das eher eine Machbarkeitsstudie. Wer Lust hat, kann sich die benötigten Arduino-Platinen kaufen und die Software von der beigelegten DVD verwenden. *Heiko Herholz*

Von Modellbahnern für Modellbahner...

16 Belegtmelder mit RailCom®-Detektoren

4A Fahrstrombooster mit Überwachung

schnell, sicher und stabil
fahren, schalten & melden
automatische Verbindung
einfache Verkabelung
Firmware-Update

LightControl

Die Königin der Zubehördecoder



FichtelBahn

Medienbüro Schörner
Am Dummersberg 26
91220 Schnaittach

www.fichtelbahn.de
support@fichtelbahn.de

GBM

GBMboost + GBM16T



DIETZ ELEKTRONIK

SOUND & DIGITALtechnik

Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen

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

Ihr VGB-Vertriebspartner in Regensburg

Bahnhofsbuchhandlung
im Hauptbahnhof Regensburg

VGB-Gesamtprogramm

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

SOFTLOK™

Modellbahn Steuerung

DreamVitrines

Die Paternoster-Vitrine als kompakter Schattenbahnhof

Dipl.-Ing. W.Schapals
Martin-Schorer-Str.16
87719 Mindelheim

www.softlok.de
schapals@softlok.de
08261/7399650

29 Jahre
SOFTLOK™

WIR STELLEN AUS:

INTERMODELLBAU
MESSE FÜR
MODELLBAU UND
MODELLSPORT
Dortmund
19.-22.04.2018

Neue Version 12.0

- Für neue Funk-Fernbedienung
- Für bis zu 15 Lok-Funktionen
- Für über 500 Lok-Adressen
- Mit neuen Design-Elementen im Gleisbild

Digital-Profi werden!



Littfinski DatenTechnik (LDT)
Kleiner Ring 9 / 25492 Heist
Tel.: 04122 / 977 381 Fax: 977 382

Mit unseren preiswerten
Fertigmodulen und Bausätzen für
die Digitalsysteme und -zentralen:
**Märklin-, LGB-, Roco-,
Lenz-Digital, EasyControl,
ECoS, TWIN-CENTER,
DiCoStation, Intellibox!**

Neuheiten 2017 von LDT:
- Wir erweitern unsere Lichtsignal-
Decoder Familie um den
LS-DEC-CFL für Lichtsignale der
staatlichen Eisenbahngesellschaft
Luxemburgs (CFL) und um den
LS-DEC-USA für amerikanische
Color Light Signale.

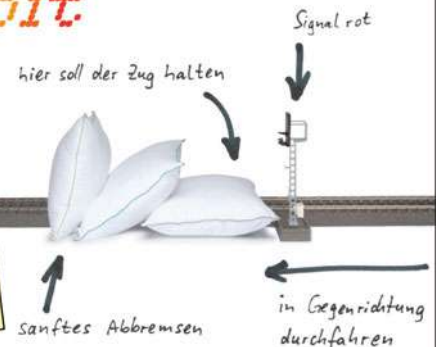
www.ldt-infocenter.com

bogobit

Bremsmodule für

- Märklin digital
- Märklin mfx
- und DCC

» Einfach
anzuschließen
» Mit vielen Signalen
kombinierbar



Mehr Infos unter www.bogobit.de/miba · E-Mail: anfrage@bogobit.de

bogobit · Siegfried Grob · Burgstr. 8 · 89192 Rammingen · Tel. 07345-2381685

DIE MODELLBAHN IM BUCH



Fahrzeuge umrüsten und einstellen

144 Seiten,
Format 18,0 x 26,0 cm,
Paperback,
ca. 300 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 15088140
€ 19,99



NEU

Programme und Apps

Ob Modellbahnsteuerung über PC, Smartphone oder Tablet:
Dieser Band aus der erfolgreichen Buchreihe „Digitale Modell-
bahn“ zeigt die vielseitigen Möglichkeiten von Verwaltungs-,
Planungs- und Steuerungssoftware diverser Anbieter und
erklärt leicht verständlich die Programmfunktionen.
Mit DVD-ROM!

208 Seiten, 18,0 x 26,0 cm, Softcoverband,
rund 720 farbige Abbildungen, inkl. DVD-ROM mit
zahlreichen Anwendungen

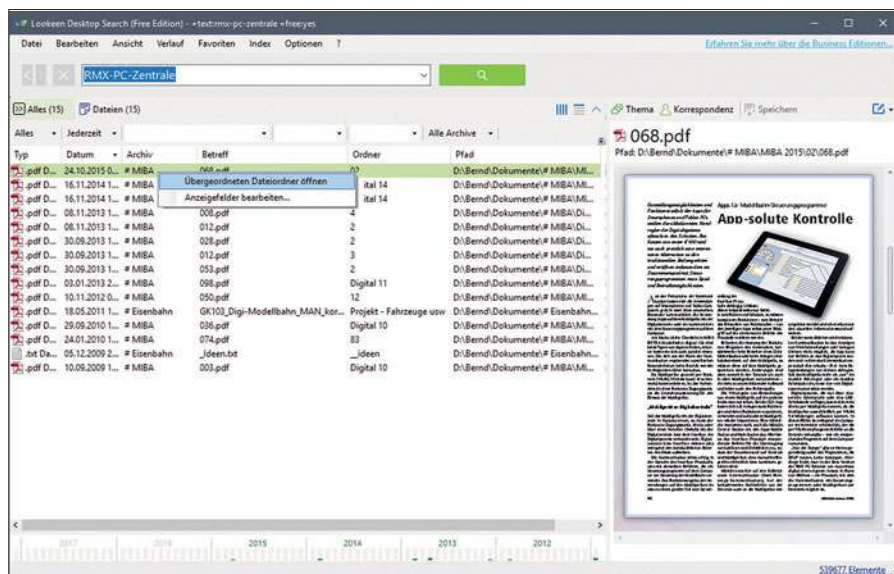
Best.-Nr. 15088142 | € 24,99

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Erhältlich direkt beim VGB-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstentfeldbruck
Tel. 08141/534810, Fax 08141/53481-100, bestellung@vgbahn.de, www.vgbahn.de

Suchen oder suchen lassen?

Der Modellbahner als Jäger und Sammler sammelt bekanntlich nahezu alles und freut sich über jeden Zuwachs. Bei elektronischen Dokumenten hört aber irgendwann die Freude auf, spätestens dann, wenn man die gewünschten Unterlagen dann doch nicht wiederfindet. Dr. Bernd Schneider kennt das Problem auch aus beruflicher Sicht und hat eine Reihe einfacher Tipps zur Hand, wie das Schürfen in der Datenhalde wieder Spaß macht.



Lookéen ist „Google für den heimischen PC“. Nach der erstmaligen Indizierung aller Dokumente kann nicht nur nach Dateinamen und Attributen gesucht werden, sondern auch nach Begriffen in den Dokumenten – sofern diese entsprechend aufbereitet wurden und damit maschinenlesbar sind. Lookéen arbeitet mit selbsterstellten Dokumenten, gespeicherten Web-Seiten, gescannten Dokumenten und den Archiv-Medien der Verlagsgruppe Bahn – hier z.B. eine Suche nach „RMX-PC-Zentrale“. Für die Ergebnisse wird im rechten Bereich eine Vorschau angezeigt, eine Suche im Dokument selbst ist in Lookéen nicht möglich. Durch einen Doppelklick auf das Suchergebnis wird die hinterlegte Standardanwendung (bspw. der Acrobat Reader) gestartet, sodass ggf. mit dessen Suchfunktion weitergearbeitet werden kann.

Kennen Sie das nicht auch? Im Laufe der Zeit sammeln sich unzählige Dokumente wie gespeicherte Web-Seiten, Bilder, kopierte Beiträge aus Zeitschriften und Büchern, eBooks, erworbene PDF-Dokumente usw. auf der Festplatte. Doch damit nicht genug: Im Regal schauen Lesezeichen aus Büchern und Zeitschriften und an der Pinwand hängen all die „wichtigen“ Notizen in vier oder mehr Lagen übereinander.

Die vormals sorgfältig überlegte Struktur aus Ordnern und Unterordnern passt nicht mehr zu den aktuellen Erfordernissen und eine Reorganisation würde mehr Zeit kosten, als sie Nutzen erwarten lässt. Aus der einstmaligen wertvollen Wissenssammlung wird so stückweise eine nahezu wertlose Datenhalde.

Grundsatzentscheidung

Es besteht eine grundsätzliche Wahl, ob in der Dokumentensammlung Ordnung gehalten wird oder eben im Bedarfsfall gesucht wird. Der Ökonom wird die Entscheidung aufwandsbasiert treffen: Übersteigt der Aufwand des Sortierens

der Dokumente den Suchaufwand, so wird eine intelligente, automatisierte Suche favorisiert, andernfalls eben eine strukturierte Ablage bzw. Speicherung der Dokumente.

Übrigens ist es durchaus normal, wenn eine erdachte Ordnung – Dokumenten- oder Ablageplan – nach einiger Zeit überarbeitet werden muss: Mit zunehmender Anzahl an Dokumenten in einem Ordner wird auch dieser wieder unübersichtlich.

Selbstverständlich kann gleich von Anfang an eine feine Unterteilung vorgesehen werden, jedoch wird dies mit hohem Einrichtungs- und späterem Klickaufwand erkauft. Wer weiß schon von vornherein, in welchem der Ordner sich später wie viele Dokumente befinden werden. Der womöglich unnötige Aufwand bzw. der spätere Pflegeaufwand sind ganz klare Indizien für eine Strategie der „intelligente Suche“.

Die Erfahrung zeigt, dass auch die intelligenteste Suche nicht ohne ein Mindestmaß an Ordnung auskommt, andererseits aber schon bei wenigen (hundert) Dokumenten einer abschließlichen strukturierten Ablage überlegen ist.

Dokumenten-Management oder ...

Für den Einsatz in Unternehmen gibt es am Markt eine recht große Zahl sogenannter Dokumenten-Management-Systeme (DMS). Von diesen gibt es häufig für den Privatanwender abgespeckte Versionen für wenig Geld oder gar zum Nulltarif.

Der Funktionsumfang geht jedoch meist über die benötigten Funktionen hinaus, da im hier skizzierten Anwendungsfall die Dokumente bspw. weder durch eine Einzelperson noch durch eine Arbeitsgruppe bearbeitet und damit auch nicht versioniert werden müssen.

... mit Bordmitteln

Auf der anderen Seite bieten moderne Betriebssysteme von Apple, Microsoft und aus dem Linux-Umfeld ausreichend Fähigkeiten, einen großen Teil der hier relevanten Funktionen eines Dokumenten-Management-Systems quasi mit Bordmitteln nachzubilden.

Die Hauptfunktion ist dabei das Erstellen von Ordner- bzw. Verzeichnisstrukturen. Dabei erfolgt eine Orien-

tierung am Nutzungsprozess bzw. zu erwartenden Zugriffssituationen. Dies ist jeweils individuell zu entscheiden, so mag für den einen Anwender eine Ordnung nach Themen, für den anderen nach der Herkunft sinnvoll sein.

Die Hierarchie kann bei Bedarf später um Unterkategorien erweitert werden, bspw. kann „Lokomotiven“ in „Dampflokomotiven“, „Diesellokomotiven“ und „Elektrolokomotiven“ unterteilt werden, „Dampflokomotiven“ wiederum in „Tender-“, „Schleppender-“ und „Dampfspeicherlokomotiven“ usw. Pro-

blematisch wird es jedoch, wenn dieselben Dokumente auch noch in eine Ordnung nach Epochen oder Bahngesellschaften eingeordnet werden sollen.

Abhilfe schaffen hier Verknüpfungen für die entsprechenden Inhalte – sowohl ganze Ordner als auch einzelne Dateien. Diese Verknüpfungen machen Inhalte an anderer Stelle auffind- und zugreifbar. Im Gegensatz zu einer Kopie der Dateien verbraucht die Verknüpfung so gut wie keinen Speicherplatz.

Verknüpfungen zu den Dokumenten sind leicht zu erstellen und auch leicht

in eine alternative Ordnerstruktur einordnen, jedoch erfordern Aufbau und Pflege Zeit. So könnte eine Ordnerstruktur wie vorstehend gezeigt nach Fahrzeugtypen gegliedert sein, eine zweite nach Epochen und weitere nach Bahnverwaltungen, Bahnlinien usw.

Etiketten

Besser erscheint daher die Möglichkeit, Ordnungskriterien als Stichwort – aus technischer Sicht ein „tag“ (sprich: tück, engl. für „Auszeichnung“ oder „Etikett“) – dem Dokument beizufügen. Dies war in Windows XP noch nahezu uneingeschränkt möglich, erfordert in den Nachfolgeversionen jedoch teilweise Unterstützung durch entsprechende Programme.

Einige dieser Programme werden auch kostenlos angeboten, eine Internet-Suche nach „meta data editor“ liefert eine gute Übersicht, wobei sich beim Autor das Programm „Hexonic PDF Metadata Editor“ bewährt hat. Dieser erlaubt zwar nur Speichern von tags zu PDF-Dokumenten, ist aber übersichtlich gestaltet und leicht zu bedienen. Diese tags lassen sich bspw. im Date Explorer unter Windows anzeigen und stellen so bei einer manuellen Suche eine wertvolle Hilfe dar.

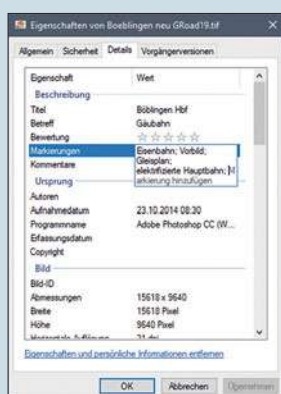
Standardisierung

Die Beschränkung auf PDF-Dokumente ist in der hier im Mittelpunkt stehenden Praxis unerheblich, da eine Vielzahl von Dokumenten ohnehin als PDF vorliegen oder einfach in PDF umgewandelt werden können. PDF wird somit zum Standarddateiformat – insbesondere für solche Dokumente, die nicht verändert werden müssen.

Für viele Dateiformate gibt es Umwandlungsprogramme. Am einfachsten erscheint es jedoch, Dokumente über die Druckfunktion der „normalen“ Programme wie einen Web-Browser als PDF-Dokument zu drucken.

Auch für diese Aufgaben gibt es kostenlos verfügbare Programme, bspw. „PDFlite“. Nach der Installation erscheint ein virtueller Drucker im normalen Druckermenü und wird in gleicher Weise angesprochen wie ein normaler Drucker. Statt eines Ausdrucks auf Papier erzeugt er jedoch ein PDF-Dokument, das dann direkt mit den entsprechenden tags versehen und am gewünschten Speicherort abgelegt werden kann.

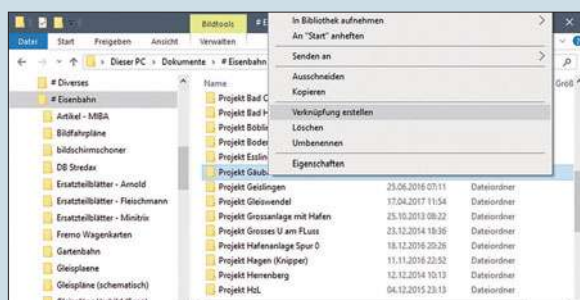
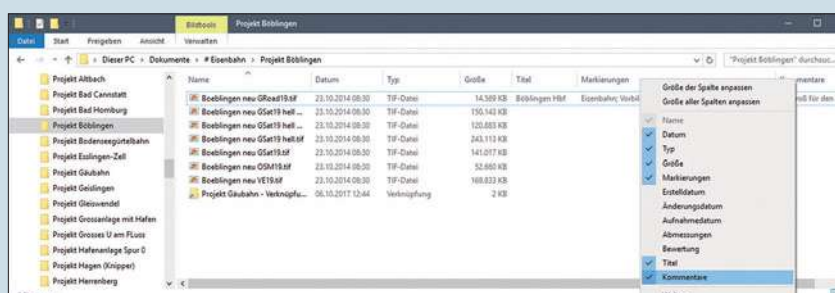
Etikettieren und Verknüpfen unter Windows



Für Bilddateien sowie Dateien aus dem Microsoft-Office-Paket ist das Tagging direkt in Windows möglich: Nach einem Rechtsklick auf eine Datei wird die Option „Eigenschaften“ gewählt. Unter der Registerkarte „Details“ können dann die beschreibenden Attribute eingetragen werden.

Unten: Damit diese Attribute auch im Date Explorer angezeigt werden können, müssen sie aktiviert werden. Dazu wird im Date Explorer zum entsprechenden Verzeichnis navigiert und unter „Ansicht“ zur Einstellung Details gewechselt. Dies führt zu einer listenartigen Darstellung der Dateien im Verzeichnis. Mit einem Rechtsklick auf die Spaltenbeschriftungen erscheint eine Auswahl gebräuchlicher Merkmale. Sind die vorher

verwendeten Merkmale nicht aufgeführt, sorgt ein Klick auf „Weitere ...“ für Abhilfe. Die eingetragenen Werte werden bei der maschinellen Suche ebenso nützlich wie bei einer manuellen Suche: Sortieren nach einem Merkmal kann helfen, die gewünschte Datei schneller zu finden. Auch geben die Texte schneller Auskunft als ein Öffnen des Dokuments.



Oben: Der unterste Eintrag zeigt eine Verknüpfung, die hier beispielhaft symbolisieren soll, dass Böblingen an der Gäubahn liegt. Durch einen Klick darauf gelangt man in das verknüpfte Verzeichnis und zu den Dateien.

Verknüpfungen werden im Date Explorer erzeugt, indem über das Kontextmenü die Verknüpfung erstellt und diese dann an die gewünschte Stelle (hier: „Projekt Böblingen“) verschoben wird. Schneller geht es, wenn „Projekt Gäubahn“ bei gedrückter Alt-Taste verschoben wird, was automatisch das Anlegen einer Verknüpfung bewirkt.

Lokale Suchmaschine

Sind die Dokumente zusammengetragen, so fehlt letztendlich nur ein Programm, das schnell (!) in großen Dokumentbeständen nach Dateinamen und tags suchen kann. Diese Funktion muss nicht nachgerüstet werden, vielmehr unterstützt sie der „Dateiexplorer“ der Windows-Betriebssysteme direkt.

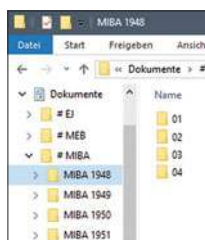
Diese Funktionalität stößt jedoch an ihre Grenzen, wenn eine Volltextsuche, also eine Suche nach Begriffen im Dokument durchzuführen ist. Dies wird schon bei kleinen Dokumentsammlungen mit einigen hundert Dokumenten zu einer minutenlangen Geduldsprobe – auch bei leistungsfähigen Computern.

Abhilfe schaffen „Desktop Suchprogramme“, quasi „Google für Zuhause“. Diese Programme erstellen einen Index mit allen Worten aus allen Dokumenten und merken sich für jedes Wort, in welchen Dokumenten es vorkommt. Nach der zeitaufwendigen Erstindexierung erfolgt die Suche extrem schnell, quasi parallel zum Tippen des Suchbegriffs.

Ein Vertreter dieser Art von Suchprogrammen ist das hier eingesetzte und kostenlos erhältliche Programm „Lookeen“. Alternativen lassen sich unter dem Begriff „Desktop search“ im Internet finden.

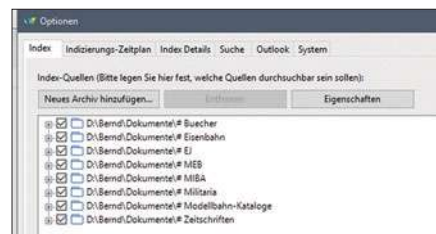
Lesen lernen mit OCR

Nachdem vorhandene Dokumente in Word- oder PDF-Dokumente umgewandelt wurden, verbleiben „nur noch“ einige Stapel Kopien auf Papier. Scanner, auch solche mit automatischem Einzelblatteinzug, sind preiswert zu bekommen. Flachbett-Scanner gibt es neu für unter € 60,-, Geräte mit automatischem Einzelblatteinzug gibt es ab ca. € 150,-.



Als Erstes werden die Archiv-Medien der VG Bahn auf die Festplatte des Computers kopiert, hier in das Verzeichnis Dokumente. Dazu wurde für jede der Zeitschriften ein Unterverzeichnis angelegt, das mit einem beliebigen Namen versehen werden kann. Direkt in diese Unterverzeichnisse werden die Inhalte der CDs und DVDs kopiert. So ergibt sich bspw. nach dem Kopieren der MIBA-Edition 1948-2013 das gezeigte Bild. Bei einem Klick auf das Hauptverzeichnis (hier: „# MIBA“) müssen sich die gleichen Verzeichnisse zeigen wie beim Einlegen der zugehörigen CD oder DVD.

Um die nun auf der Festplatte gespeicherten Dokumente nach wie vor mit SmartCat nutzen zu können, müssen unter „Einstellungen“ (Zahnradsymbol) die entsprechenden Verzeichnisse angelegt werden. Ob die Einstellungen richtig sind, zeigt sich, wenn in SmartCat vor den Beiträgen ein grünes PDF-Symbol zu sehen ist.



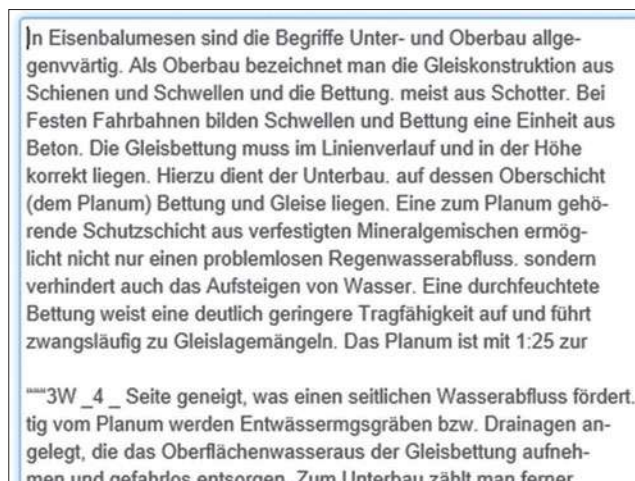
In Lookeen können Verzeichnispfade als Speicherort der Dokumente angegeben werden. Dabei ist es nahezu unerheblich, ob ein großer oder mehrere kleine Ordner durchsucht werden müssen. Für eine manuelle Suche ist es dagegen ratsam, etwas Ordnung zu behalten. So wurden die Verzeichnisse für Archiv-Medien von EJ, MEB und MIBA von anderen Zeitschriften usw. getrennt angelegt.

Scanner erzeugen ein aus Punkten zusammengesetztes Bild. Der Computer „sieht“ also nur Punkthäufungen, aber keine Buchstaben. Um den o.g. Suchmechanismus auch für gescannte Dokumente nutzbar zu machen, reicht es nicht, die Dateien in PDF-Dateien umzuwandeln, vielmehr müssen für den Computer die Bildpunkte zu Buchstaben zusammengesetzt werden.

Die Umwandlung in (maschinen-) lesbaren Text erfolgt durch sogenannte OCR-Programme (OCR = optical character recognition, optische Zeichenerkennung). Heutige Computersysteme erledigen solche Aufgaben nebenbei – ein entsprechendes Programm vorausgesetzt.

Auch hierfür gibt es einige kostenlose Programme, bspw. das bewährte, aber in die Jahre gekommene Free-OCR. Kostenpflichtige Programme wie ABBYY FineReader oder OmniPage haben meist eine höhere Erkennungsgenauigkeit und verfügen über eingebaute Wörterbücher. Oft werden Grundversionen den Scannern beigelegt.

Scannen und OCR integrieren Papierdokumente in den geschilderten Suchapparat und schaffen eine einheitliche Informationsbasis. Zusammen mit der Volltextsuche schließt sich der Kreis und ersetzt das Suchen durch ein Suchenlassen. Sie werden sich wundern, welche „Schätze“ sich in Ihrem Fundus finden lassen! *Dr. Bernd Schneider*



Das durchgängig verwendete Beispiel des Kastens aus MIBA Spezial 111, S. 7, wurde mit einer der Scan-Apps auf dem Smartphone erfasst und über den kostenlosen Internet-Service NEWOCR in Text überführt. Die linke obere Ecke des Scans wies Lichtreflexe auf, die prompt zu Erkennungsfehlern führten. Der Text kann im Browser korrigiert werden.

Links

Desktop-Suche Lookeen:

- <http://free.lookeen.de/>

Hexonic PDF Metadata Editor

- <http://www.hexonic.de/index.php/hexonic-pdf-metadata-editor>

PDF-Drucker PDFlite:

- <http://www.pdfite.com/>

Texterkennung:

- FreeOCR: <http://www.paperfile.net>

- NewOCR: <http://www.newocr.com/>

Dokumenten-Management mit Tablet und Smartphone

Auch wenn das Smartphone sicher für die meisten Anwender nicht das ideale Gerät zum Lesen ist, so machen es seine Handlichkeit, die Ausstattung mit Kamera, seine Verbindung zum Internet und die große Auswahl preiswerter Anwendungsprogramme zu einem attraktiven permanenten Begleiter.

Beim Autor ersetzte das Smartphone schon früh das obligatorische Notizbuch nebst Kugelschreiber. Statt Notizen zu machen wurden die Vorlagen wahlweise fotografiert oder die Gedanken im eingebauten Notizen-Programm verewigt. So sammelte sich auch hier schnell eine große Anzahl von Fotos, Screenshots und Notizen an.

Naheliegenderweise gewinnt diese Datensammlung nur dann an Nutzwert, wenn sie mit den Daten auf dem PC zusammengeführt wird – was eine möglichst automatisierte Datenübertragung erfordert.

Datenaustausch

Der Datenaustausch erfolgt bequem, schnell und ohne Kabel im heimischen WLAN über einen Anbieter von Speicherplatz im Internet, sogenannte Cloud-Speicher. Die bekanntesten Anbieter bzw. Dienste sind Dropbox, GoogleDrive, MagentaCloud (Telekom), iCloud und Microsoft OneDrive.

Alle Anbieter locken Anwender mit kostenlos angebotenem Speicherplatz. Da die Daten dort nicht permanent gespeichert werden müssen, reichen wenige GByte an Speicher. Die Funktionen der Cloud-Speicherdienste ähneln sich stark, bspw. lassen sich mit allen Diensten Fotos oder Screenshots auto-

matisch in den Cloud-Speicher übertragen. Dementsprechend führen viele Wege zum Ziel.

Notizen überall

Bekannte Programme zur plattformübergreifenden Verwaltung von Notizen sind Evernote vom gleichnamigen Anbieter (evernote.com) und Microsofts OneNote. Die Anwendungen sind jeweils für Windows und Mac wie auch für die mobilen Endgeräte verfügbar.

OneNote legt die Notizen in Microsofts Cloud-Speicher „OneDrive“ ab und bietet dort 5 GByte Speicherplatz kostenlos an. Beschränkt man sich bei den Notizen auf Text und verzichtet auf Bilder, so reicht der Platz für einige Millionen vollgeschriebener A4-Seiten.

Auch Evernote bietet mit dem Paket „Basic“ einen kostenlosen Einstieg. Traditionell zielt Evernote auf mobile Endgeräte und Zusammenarbeit im Team, was sich auch in den angebotenen Funktionen widerspiegelt.

Smartphone als Scanner

Die Kameras der Smartphones taugen durchaus als mobile Scanner. So haben viele Smartphone-Kameras eine Auflösung von 8 Megapixeln, bspw. das iPhone 5S. Bilder werden 3264 x 2448 Pixel groß. Unterstellt man die bei Scannern übliche Auflösung von 300 dpi (die eine quasi „verlustfreie“ Reproduktion erlaubt), entspricht dies einer Scanfläche von rd. 27 x 20 cm, also nahezu ein komplettes A4-Blatt.

Die mitgelieferten Kamera-Apps sind verwendbar, jedoch sind dort ein Zu-

schneiden, Drehen, Entzerren und eine Belichtungskorrektur etc. der Scan-Aufnahmen mit Mühe und manuellen Schritten verbunden.

Einfacher geht es mit spezialisierten Scan-Apps, von denen es in den App-Stores unzählige gibt, die sich in Funktionsumfang und Qualität kaum unterscheiden. „OfficeLens“ von Microsoft und „Adobe Scan“ sowie „Fotoscanner“ von Google fallen besonders auf. Alle unterstützen die Anbindung an Cloud-Speicherdienste und sind auf die Integration mit anderen Programmen ausgerichtet.

Meist erfolgt das Scannen per Smartphone nicht unter idealen Bedingungen wie eine gleichmäßige, reflexionsfreie Beleuchtung – was unterwegs oftmals auch nicht verändert werden kann. Hier setzt Googles „Fotoscanner“ an: Nach dem ersten Auslösen wird der Anwender durch weitere vier Aufnahmeschritte geführt, wobei die Auslösung automatisch erfolgt. Das Ergebnis ist frei von unerwünschten Spiegelungen.

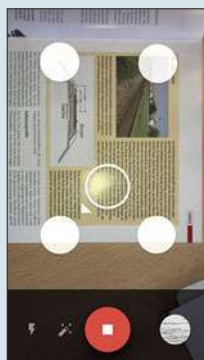
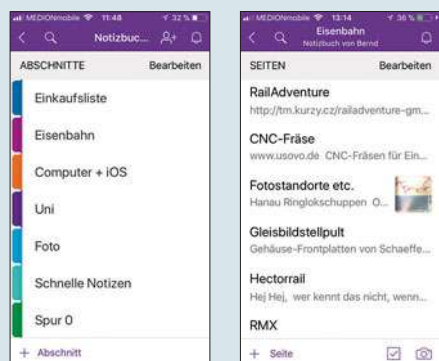
Zeichenerkennung (OCR)

Für eine zuverlässige Zeichenerkennung erweisen sich die Fähigkeiten der Smartphone als noch nicht ausreichend. Zwar bieten eine ganze Reihe von Apps eine solche, jedoch ist die Erkennungsqualität alles andere als zufriedenstellend, sie können daher nur mit der Einschränkung der manuellen Nacharbeit empfohlen werden.

Eine Ausnahme bietet die App „Fine-Scanner PDF Scanner + OCR“ von ABBYY. Sie ist zum Ausprobieren kostenlos, danach sind jedoch für die Zeichenerkennung auf dem Server des Anbieters Gebühren fällig: Wahlweise seiten- oder paketweise oder ein lebenslanger Zugang, der mit € 64,99 zu Buche schlägt – rd. ein Drittel des Kaufpreises der PC-Anwendung.

OneNote kann auf allen Plattformen und Geräten eingesetzt werden. Jedes Notizbuch besteht aus beliebig vielen Abschnitten (links), in denen zu einzelnen Themen in der Größe unbeschränkte Seiten abgelegt sind.

Googles Fotoscanner setzt das Bild aus fünf Aufnahmen zusammen und setzt für kontrollierte Belichtungsverhältnisse das Kameraricht ein. Das Ergebnis ist dann frei von Spiegelungen.



Die App von ABBYY hat eine abschaltbare, automatische Aufnahme- und Zuschneidefunktion, die zu zweit die Massenerfassung von Seiten extrem beschleunigt. Die Zeichenerkennung arbeitet sehr zuverlässig.



Im Härteeinsatz: LocoNet und modulare Digitalanlagen

Die Technik bei Fremo-Großtreffen

Je größer Modellbahnanlagen sind, um so anspruchsvoller wird die Technik, egal ob es sich um ortsfeste oder modulare Anlagen handelt. Bei den Fremo-Großtreffen spielt dabei auch der schnelle und funktionssichere Aufbau eine Rolle. Heiko Herholz berichtet über das Treffen in Riesa.

Der Freundeskreis Europäischer Modelleisenbahner (Fremo) ist in den letzten Jahren immer größer geworden und hat aktuell ungefähr 1940 Mitglieder. Deshalb und wegen des allgemeinen technischen Fortschritts ist nicht nur die Anzahl der Treffen größer geworden, sondern auch der Umfang der Treffen. Inzwischen ist es ganz normal, dass sogar kleinere regionale Treffen in Dreifeldhallen (Turnhallen mit einer Größe von 45 x 27 m) stattfinden. Die Module und die gesamte Technik sollen innerhalb weniger Stunden

aufgebaut werden und dann möglichst gut funktionieren. Dabei gibt es ein paar Sachen zu beachten. Genormte Verbindungen machen den Aufbau der Modulanlage effektiv.

Beim Fremo wird mit DCC gefahren. Als Handreglerbus kommt das LocoNet zum Einsatz. Rein technisch gesehen sind praktisch alle LocoNet-Handregler möglich. In der Praxis kommen aber fast nur im Fremo selbstentwickelte Handregler vom Typ Fred und Fredi zum Einsatz. Gelegentlich sind noch Freds von Uhlenbrock zu finden.

Um eine doppelte Netzverkabelung zu sparen, werden die DCC-Signale für die dezentral angeordneten Booster im LocoNet-Kabel mit übertragen. Beim LocoNet-Bus unterscheidet man zwischen LocoNet-B wie Booster und LocoNet-T wie Throttle, also Handregler. An der Intellibox sind sowohl LocoNet-B- als auch LocoNet-T-Anschlüsse vorhanden. Der Unterschied liegt in den beiden äußeren Kabeln des 6-adrigen LocoNet-Kabels: Bei LocoNet-T wird dort eine Gleichspannung eingespeist, bei LocoNet-B liegt dort ein DCC-Signal für die Booster an. Wird ein LocoNet-Handregler an LocoNet-B angeschlossen, dann dient das DCC-Signal diesem Handregler als Stromversorgung.

Nichts anderes wird im Fremo gemacht: Das gesamte Netz wird mit LocoNet-B versorgt. Leider ist die von der Digitalzentrale bereitgestellte Leistung im LocoNet-B-Kabel relativ gering. Daher muss dort eine Verstärkung eingebaut werden, um die vielen angeschlossenen Geräte versorgen zu können. Das geht an sich relativ einfach, indem man auf den beiden äußeren Leitun-



Ob fest eingebaut oder angeklemmt, über die sog. LocoNet-Buchsen werden mit den Fahrreglern alle Fahrzeuge gesteuert.

Die meisten Regler sind Fremo-entwickelte Freds, die bei Nichtgebrauch in den Fred-Halterungen abgelegt werden können.



gen den Gleis Ausgang eines Boosters legt. Dummerweise sind die Leitungen des LocoNet-Kabels sehr dünn und damit herrscht tatsächlich bei Überlast Brandgefahr.

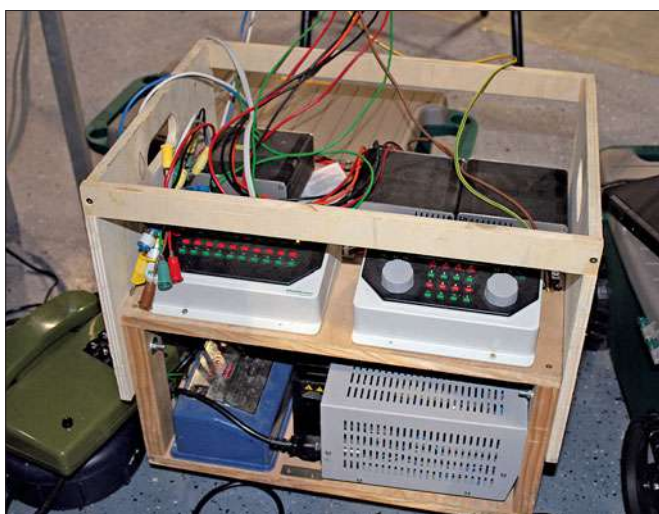
Im Fremo hat man dafür eine Strombegrenzung aus Widerständen eingeführt. Unter dem wohlklingenden Namen Railsync Current Limiting Device, kurz RSCLD, gibt es eine entsprechende Adapterplatine, an der man auch gleich mehrere LocoNet-Stränge anschließen kann. Bei einigen Digitalzentralen können die Gleisgänge direkt an das RSCLD angeschlossen werden. Das geht zum Beispiel bei der Roco-Z21 oder bei der ECoS von ESU. Zur Netzverkabelung werden im Fremo selbstentwickelte LocoNet-Boxen oder LocoNet-Panels von Digitrax, Uhlenbrock oder aus dem Hofine-Shop eingesetzt.

Als Zentralen kommen beim Fremo nahezu alle Zentralen mit LocoNet-Anschluss zum Einsatz. In der Praxis wird man bei kleineren Treffen vor allem Intelliboxen von Uhlenbrock sehen. Bei größeren Treffen wird oftmals ein DCS100 „Chief“ von Digitrax eingesetzt.

Bei LocoNet-Zentralen werden die Daten von gerade aktiven Lokomotiven immer in sogenannten Slots gespeichert. In den größeren LocoNet-Zentralen sind maximal 120 solcher Slots möglich; dies bedeutet theoretisch bis zu 120 gleichzeitig fahrende Loks. Damit eine Lok nach einer kurzen Stromunterbrechung sofort wieder die richtigen Daten bekommt, werden diese DCC-Daten in einer Endlosschleife wiederholt. Jetzt kommt der Taschenrechner zum Einsatz: Eine DCC-Message mit langer Lok-Adresse dauert 7 ms. Je Lok sind immer drei Messages in der Schleife: eine für die Fahrstufen, eine für die Funktionen F0 bis F4 und eine für die Funktionen

In dem kompakten Würfel sind die Intellibox für die Fahrstraßensteuerung und die Booster für die Fahrstromversorgung in Holstedt zusammen mit den zugehörigen Netzteilen untergebracht.

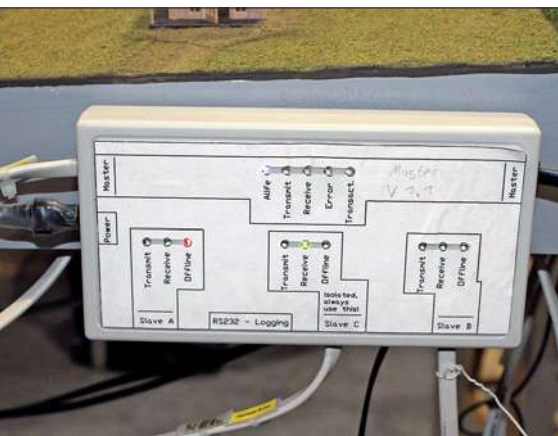
Unten: Ein Tams-B4-Booster in freifliegender Verkabelung auf dem Fußboden unter einem Modul ...



... und in einer praktischen Kiste von Ikea untergebracht.

Ein Digitrax-Chief DCS100 zusammen mit einem Railsync-Current-Limiting-Device (RSCLD). Die einzelnen LocoNet-Kabel gehen vom RSCLD in die unterschiedlichen Äste des Fremo-Arrangements.





Ein LocoNet-Gateway. Oben links und rechts werden die LocoNet-Boxen des Übergangsbereichs angeschlossen. An den Slave-Anschlüssen unten werden die eigentlichen Digitalzentralen angeschlossen. Das Gateway hat drei Anschlüsse, so kann auch ein Einsatz an Gleisdreiecken oder Abzweigen erfolgen.



Zwischen zwei Bahnhöfen befindet sich in der Regel eine Boostertrennstelle. Beim Aufbau wird auf die gleiche Phasenlage des DCC-Signals geachtet. Dann kann eine Lok problemlos diese Boostertrennstelle überfahren. Zur Diagnose kommt beim Aufbau ein Polei zum Einsatz.



Zu Diagnosezwecken gibt es einige im Fremo entwickelte Tools wie z.B. den LocoNet-Pegel-Tester zu sehen.



Ein mobiler LocoNet-Monitor ist bei der Fehlersuche als mobiles Diagnosegerät immer wieder sehr hilfreich.

Martin Roeder und Heiko Herholz entschlüsseln auf einem LocoNet-Monitor Nachrichten.

Horst Meier steuert seinen ETA mit einem Uhlenbrock-Fredi.



F5 bis F8. Höhere Funktionen werden nicht ständig wiederholt, sondern nur ein paar Mal nach dem Schalten der Funktion in die Endlosschleife eingefügt. Das macht dann also 21 ms je Lok. Bei 120 Loks wären das 2,5 Sekunden. Und das schon ohne zusätzliche Funktionen. Die meisten Digitalzentralen versuchen, geänderte Daten zu priorisieren, d.h. vorab auszusenden, bevor sie in der Schleife drankommen. Das funktioniert alles ganz gut, solange ein PC-Steuerungsprogramm die bis zu 120 Loks im Griff hat.

Was passiert aber, wenn man von Hand mit Handreglern fährt und das ganz viele Mitspieler gleichzeitig tun? Dann wird ständig am Geschwindigkeitsregler gedreht und die Zentrale versucht, die neuen Daten so schnell wie möglich über den Gleis Ausgang zu senden. Im Fremo hat man festgestellt, dass bei mehr als 30 gleichzeitig zu steuernden Loks der Zusammenbruch naht: Alle Mitspieler drehen ständig an den Reglern, die Loks reagieren zeitverzögert, man dreht noch mehr und irgendwann ist kein vernünftiger Betrieb mehr möglich.

Daher werden beim Fremo große Arrangements von mehreren Zentralen gesteuert. Wie funktioniert nun der Übergang zwischen zwei Zentralen? Dafür gibt es eine Fremo-Eigenentwicklung, das LocoNet-Gateway. Dieses Gerät verbindet im Übergangsbereich zwei Zentralen miteinander. Das Gateway selber spannt ein eigenes LocoNet auf. Daran werden LocoNet-Boxen im Übergangsbereich angeschlossen. Solange ein Fred in diesem Übergangsbereich des Gateways eingesteckt ist, wird die von diesem Fred gesteuerte Lok an beiden Zentralen angemeldet.



Fahrzeit kürzen! Fahrdienstleiter Thomas Scherrans im TT-Bahnhof Albertsthal zeigt einem vorbeifahrenden Zug die K-Scheibe.

Sobald das Gateway die Lok nicht mehr im eigenen Netz sieht und die Lok nur noch auf dem LocoNet einer der anderen Zentralen sichtbar ist, meldet das Gateway die Lok bei der jeweils anderen Zentrale ab. Dieses Verhalten spart enorm viel Bandbreite.

Im Übergangsbereich wird nun aber noch eine Vorrichtung gebraucht, damit es beim Überfahren der Trennstelle zwischen zwei Zentralen nicht zu einem Kurzschluss kommt. Früher wurde dafür eine Eigenentwicklung verwendet, in letzter Zeit kommen dafür fast nur noch Booster-Trennstellenmodule von Littfinski zum Einsatz. Beim Fremo-Jubiläum in Riesa sind beim H0-Epoche-IV-Arrangement zwei dieser Umschaltungen zum Einsatz gekommen, beim H0-Epoche-III-Arrangement hat eine Umschaltung ausgereicht.

Strikte Trennung

Beim Fremo gilt die strikte Trennung von Fahren und Schalten bei der Digitalsteuerung. Zentral geregelt wird nur das digitale Fahren. Fremo-Bahnhöfe, in denen die Weichen und Signale digital gestellt werden, haben ohne physikalische Verbindung zum Fahr-LoCoNet eine eigene Digitalzentrale im Einsatz. Daher sind die Bahnhofsbesitzer auch völlig frei in der Entscheidung des eingesetzten Systems. Hier wurde bislang schon alles Mögliche gesichtet, zum Beispiel auch Selectrix-kompatible Systeme wie das von Rautenhaus.

Telekommunikation

Für den vorbildgerechten Betrieb nach Fahrplan werden im Fremo aber noch

Eine ECoS mit L.NET-Adapter diene in Riesa als Digitalzentrale für das britische 00-Fremo-Arrangement. Unter der ECoS befindet sich ein RSCLD in einem praktischen Gehäuse. Die anderen Komponenten rings um die ECoS sind für die Digitalsteuerung des Bahnhofs.

Ortsbatterie-Telefon für Zugleitbetrieb.



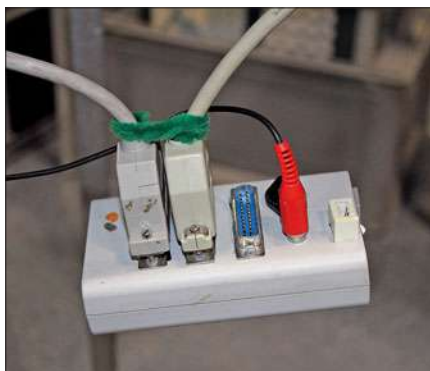
Eine LocoNet2Block-Kiste. Dieser Adapter dient zum Anschluss von LocoNet-Stellpulten (z.B. von Uhlenbrock und Erbert/SMF) und PC-Programmen an die Fremo-Blockleitung. Die LEDs zeigen den Zustand der Kiste an: Im Moment hat der Bahnhof Walburg die Erlaubnis und die Strecke ist nicht geblockt.



Dieser leicht verwirrende Aufbau ist eine Telefonanlage. Die eigentliche Anlage befindet sich in der Holzkiste. Die ganzen Adapter dienen zum Anschluss der Fremo-RUT-Leitungen.



Der Uhrtaktgeber ist in eine einfache Holzkiste aus dem Baumarkt eingebaut. So ist der Taktgeber gut verpackt und trotzdem sofort einsetzbar.



Eine RUT-Box. Diese Box hier dient nur zum Anschluss einer Uhr an dem roten Stecker, daher fehlt der Codier-Stecker für den Telefonanschluss.



Auch die Fritz-Box ist mit von der Partie. Sie dient als Zentrale für sechs schnurlose Telefone.

mehr Dinge benötigt, so zum Beispiel Uhr und Telefon. Dafür wurde eine zweite Netzverkabelung eingeführt: RUT – Ringleitung für Uhr und Telefon. (Bei der großen Bahn gibt es übrigens auch RUT: Rechner-unterstützte Trassenplanung, etwas völlig Anderes ...). Eine Ringleitung ist unsere Uhr- und Telefonverkabelung natürlich nicht, der Begriff stammt noch aus analogen Zeiten, als es für die analoge Steuerung der Loks noch eine Ringleitung gab.

Die RUT-Verkabelung besteht aus 25-poligen SUB-D-Kabeln. In jedem Kabel sind je zwei Leitungen für zehn Telefone belegt und ein Adernpaar für den Uhrentakt. Zum Anschluss gibt es an jedem Bahnhof eine sogenannte RUT-Box. Hier kommt das SUB-D-Kabel an und ein weiteres Kabel kann zum nächsten Bahnhof weitergeführt werden. Die RUT-Box verfügt über Anschlüsse für Uhr und Telefon. Ein Codier-Stecker legt die im Bahnhof verwendete Uhrenleitung fest.

Als Telefonanlage kommen die unterschiedlichsten Modelle zum Einsatz. In der Regel handelt es sich dabei um ausgemusterte Anlagen von Firmen und Hotels. Für kleinere Treffen sind oftmals Anlagen von Auerswald aus der ETS-Serie mit maximal 16 Anschlüssen im Einsatz. Die Beschaffung dieser Anlagen hat in der Vergangenheit immer wieder gut über diverse Handelsplattformen im Internet funktioniert.

Ganz neu ist der Einsatz von Voice-over-IP-Anlagen (VoIP) im Fremo. Hierbei werden derzeit die Telefonanschlüsse durch entsprechende Adapter vom Netzwerk auf RUT-kompatible analoge Leitungen umgesetzt. Gelegentlich gibt es im Fremo auch vereinfachte Betriebsverfahren, wie Zugleitleitung. Dafür werden dann stielicht Ortsbatte-

Eine Auerswald-Telefonanlage mit 16 Anschlüssen. Für die schnelle Verkabelung sind die Fremo-RUT-Anschlüsse direkt in das Gehäuse der Anlage eingebaut.

Dieser chaotische Haufen ist eine Telefonanlage mit rund 100 Anschlüssen. Bei dieser VoIP-Anlage ist das Herz der Anlage die Software Asterisk auf dem PC. Die sogenannten FXS-Gateways unter dem PC übersetzen die Software-Telefonanschlüsse in normale analoge Telefonleitungen. Wichtige Komponenten für den Fremo-Betrieb sind hier zum Transport und schnellen Aufbau in einem FlightCase verpackt.



rie-Fernsprecher, also Kurbeltelefone, eingesetzt. Teilweise werden diese Telefone über Adapter auch mittels der RUT-Verkabelung verbunden.

Zur Erzeugung des Uhrentakts werden selbstentwickelte Uhrentaktgeber eingesetzt. Die Uhren sind ausgemusterte Nebenuhren aus Fabriken, Bahnhöfen und anderen Einrichtungen mit zentraler Uhrensteuerung. Der Uhrentakt wird im Fremo in der Regel mit

24 V betrieben. Für den Einsatz bei Fremo-Großtreffen existiert tatsächlich auch ein Uhren-Booster zur Verstärkung des Uhrentakts.

Alternativ kommt auf kleineren Treffen auch immer mal wieder die Uhrzeit über das LocoNet in die Bahnhöfe. Zum Einsatz kommt hier in der letzten Zeit überwiegend eine Intellibox II, die nicht nur die Digitalzentrale für das Arrangement sein kann, sondern auch



gleich den Uhrentakt mitliefern kann. Als Display in den Bahnhöfen kommen dann LocoNet-Anzeigen von Uhlenbrock oder des amerikanischen Herstellers Logic-Rail zum Einsatz.

Die Stellwerkstechnik im Fremo ist nicht genormt. Es kommt alles Mögliche zum Einsatz: Vom Kippschalter über PC-Steuerung und vorbildgerechte Gleisbildstellpulte bis hin zu miniaturisierten mechanischen Stellwerken ist alles vorhanden. Um das Zusammenspiel etwas zu erleichtern, gibt es in den Modulen genormte Signalschächte. Diese unter dem Namen „Wattenscheider Schacht“ bekannten Schächte sind in vielen Streckenmodulen und etlichen Bahnhöfen zu finden. So kann jeder Bahnhofsbesitzer sein Einfahrtsignal und sein Einfahrtsignal vorbildgerecht an den richtigen Standorten vor dem Bahnhof „pflanzen“. Die Signale gehören immer zum jeweiligen Bahnhof.

In den Bahnhöfen selber sind oftmals diese Schächte auch für die Ausfahrtsignale vorhanden. Der Bahnhofsbesitzer kann so zum Transport die Signale aus dem Bahnhof herausnehmen und gut verpackt transportieren. Ebenfalls ist es so möglich, den Bahnhof beim Einsatz in unterschiedlichen Epochen mit unterschiedlichen Signalen auszurüsten: Bei einem Einsatz in Epoche III können so im Bahnhof Formsignale stehen und bei einem Epoche-IV-Einsatz Lichtsignale.

Die Verkabelung für die Signale ist nicht zwingend genormt, etliche Mitspieler setzen aber in den Signalträgern sogenannte „Wattenscheider Decoder“ ein. Bei dieser Eigenentwicklung handelt es sich technisch um Lo-

Felix Deutschmann ist als Fahrdienstleiter Burg am Stausee gerade mit der Zugmeldung über Telefon mit dem Nachbarbahnhof Walburg beschäftigt:

„Walburg, Fahrdienstleiter Herholz“

„Burg am Stausee, Fahrdienstleiter Deutschmann. Zugmeldung, wird Zug 2323 angenommen?“

„Zug 2323 ja“

„Ich wiederhole Zug 2323 ja“

„Richtig und Schluss“

Das Stellpult des Bahnhofs Holstedt. Zum Einstellen einer Fahrstraße müssen eine Start- und eine Zieltaste gleichzeitig gedrückt werden. Hinter den Tasten und LEDs sind Uhlenbrock-Komponenten verbaut.

Der Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters Stefanswiesen. Knut Solemslie aus Norwegen beherrscht hier mühelos das SpDrS60-Stellwerk und die Zugnummernmeldeanlage: eine originalgetreue Nachbildung einer Eingabekontroll-Anzeige (EKA) zur Eingabe von Zugnummern in die Zugnummernmeldeanlage.

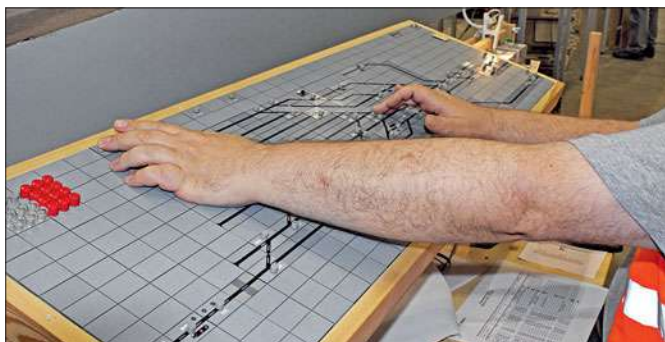


coNet-Module. Um eine Verwechslung mit dem Fahr-LoCoNet zu vermeiden, werden hier aber Firewire-Stecker und Buchsen eingesetzt.

Um den Bedienkomfort für den Fahrdienstleiter und die Betriebssicherheit zu erhöhen, wurde der Fremo-Block entwickelt. Hier handelt es sich um eine Fremo-Adaption der Vorbildtechniken zum Streckenblock. Dafür wird zwischen zwei Fremo-Bahnhöfen ein

zusätzliches Kabel als Blockleitung verlegt.

Die „Blockbedienkisten“ in den jeweiligen Bahnhöfen haben eine Oberfläche, die den Vorbildtechniken TF71-Block oder Relaisblock entspricht. Über eine genormte Bahnhofsschnittstelle können dann die jeweiligen Stellpulte angeschlossen und in die Blocklogik eingebunden werden. Teilweise sind die Blockadapter auch schon im je-



Der Fahrdienstleiter Walburg betätigt gerade die Weichengruppentaste und stellt eine Weiche um. Das DrS2-Stellpult stammt von SMF-Modelle/Erbert.



Der Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters Langenthal: Telefon, Uhr, Fahrplan und das Stellpult sind die Arbeitsmaterialien für den geordneten Betrieb. Die Intellibox dient zur Stromversorgung des Erbert-Pults.



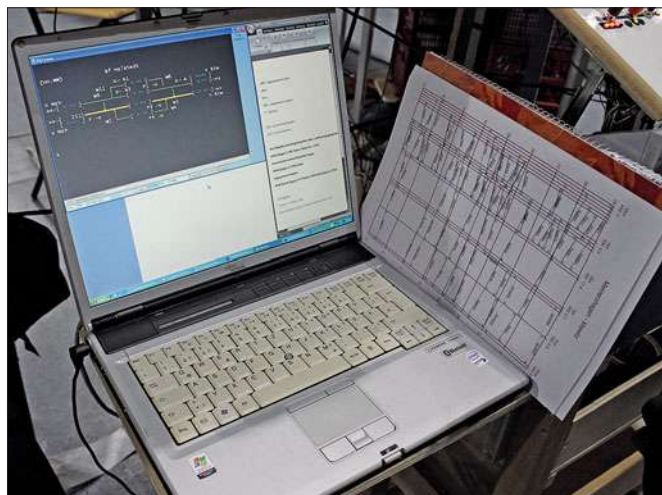
Markus Hoffmann und Kerstin Maruska fahren gerade mit einem Zug aus dem Schattenbahnhof aus. Das EOW-Pult wurde bereits in der DiMo 1/2016 vorgestellt.



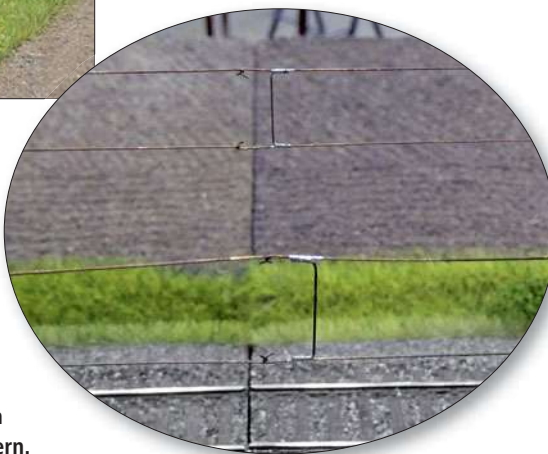
Die Schlüsselschalter dienen im Fremo-Bahnhof Walburg zur Auflösung der Einfahrten nach Feststellung der Zugvollständigkeit. Die hübsche Nebenuhr ist für den Fahrplanbetrieb unerlässlich und bekommt ihre 24-V-Uhrenimpulse aus der RUT-Leitung.



Seit einiger Zeit hat sich im Fremo auch ein Oberleitungs-betrieb etabliert. Die Fahrleitungsmasten kommen dabei in der Regel von Sommerfeldt. Die Fahrleitung wird aus Federbronzedraht selber gelötet. An den Modulübergängen werden winzige Ösen gebogen, die zur Verbindung mit dem Nachbarmodul dienen. An den Schattenbahnhöfen muss diese Form der Oberleitung tatsächlich etwas abgespannt werden. Die Stromabnehmer der Fahrzeuge müssen für den Fremo-Betrieb auf den richtigen Anpressdruck eingestellt werden. Bei den meisten Stromabnehmern gelingt dies durch den Ausbau einer der beiden Anpressfedern.



Oben: Der Rechner für die Zugnummernmeldeanlage im Fremo-Bahnhof Holstedt. Hier werden die Nummern der Züge elektronisch angezeigt und weitergeschaltet. Als Kriterium für die Weiterschaltung der Zugnummer dient der Haltfall eines Signals.





Zur Steuerung des Bahnhofs Burg am Stausee dient ein Windows10-Tablet mit der Software Railware. Die Digital-Hardware zur Steuerung des Bahnhofs stammt von Rautenhaus. Fotos: Horst Meier



Am Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters Waldhagen liegen ein Bildfahrplan, eine Netzspinne, stehen die Uhr, das Telefon und ein Notebook mit der Software Rocrail zur Steuerung des Bahnhofs.

weiligen Stellpult direkt integriert. Der Streckenblock unterstützt den Fahrdienstleiter bei seiner Arbeit und verhindert technisch, dass sich zwei Züge in einem eingleisigen Abschnitt begegnen können oder aufeinander auffahren können.

Noch etwas mehr Bedienkomfort bietet die Zugnummernmeldeanlage:

Hier werden die Zugnummern zwischen zwei Bahnhöfen elektronisch übermittelt. Das geht entweder über ein PC-System oder direkt über die in die Stellwerkstechnik eingebundenen Anzeigen und Tastaturen.

Insgesamt ist jedes größere Fremotreffen ein großer Technikspielplatz. Um den Aufbau der Technik im Hinter-

grund kümmern sich oftmals Spezialisten, sodass der einzelne Lokführer nur wissen muss, wie man auf dem Fred am Knopf dreht. Die einfache Bedienung des Freds und die reibungslose Technik im Hintergrund sind eng mit dem großen Erfolg des Fremo in den letzten 35 Jahren verbunden.

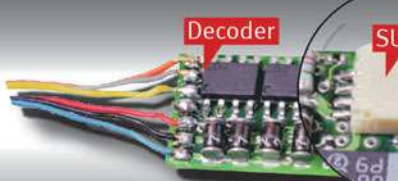
Heiko Herholz



IntelliSound 4

kompaktModul + microModul

einkleben – einstecken – fertig



Decoder

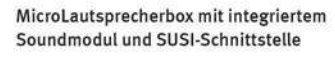


SUSI



kompaktModul





MicroLautsprecherbox mit integriertem Soundmodul und SUSI-Schnittstelle





Uhlenbrock
digital

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



microModul (14 x 8,8 x 3,3 mm)

PARTNER VOM FACH IN DER MIBA

Auf den folgenden Seiten präsentieren sich Fachgeschäfte und Fachwerkstätten.
Geordnet nach Postleitzahlen, garantiert es Ihnen ein schnelles Auffinden
Ihres Fachhändlers ganz in Ihrer Nähe.

Bei Anfragen und Bestellungen beziehen Sie sich bitte auf das Inserat
»Partner vom Fach« in der MIBA.

VON PLZ

02829

MIBA UND FACHHANDEL
GUT UND KOMPETENT

Dirk Röhrich
Girbigsdorferstr. 36
02829 Markersdorf
Tel. / Fax: 0 35 81 / 70 47 24

MODELLBAHNSERVICE

SX/SX2/DCC Decoder von D&H aus der DH-Serie

Steuerungen SX, RMX, DCC, Multiprotokoll Decoder-, Sound-, Rauch-, Licht-Einbauten SX/DCC-Servo-Steuer-Module / Servos Rad- und Gleisreinigung von LUX und nach „System Jörgen“

www.modellbahnservice-dr.de

**Planung in 2 und 3D
Bau von Modellbahn-
anlagen**

Modellbahnen Leisnig
Inhaber Jens Schütze
Chemnitz Str. 6 • 04703 Leisnig
Tel.: 034321/62669

www.modellbahn-leisnig.de

MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ
Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

TEM 2
•NEU: Möglichkeit des Anschlusses eines Hallsensors
•Eingabemodul zum Anschluss von 16 Tastern, Schaltern oder Reedkontakten
•Anbindung eines Gleisbildstellpultes an das Selectrix-System

Bausatz 32,90€
Fertigmodul 56,00€

**Jetzt endlich im Gehäuse:
für Selectrix®**

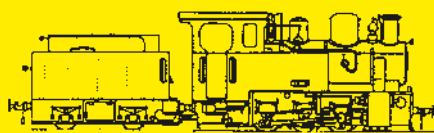
Gehäuse für TEM/Encoder 8,00€

Encoder 2
•Ein- und Ausgabemodul zum Anschluss von Tastern, Umschaltern, Reedkontakten und Anzeigen für 8 Weichen oder Signale
•Anbindung eines Gleisbildstellpultes an das Selectrix-System

Bausatz 35,90€
Fertigmodul 60,00€

info@firma-staerz.de www.FIRMA-STAEERZ.de Tel./Fax: 03571/404027

**Kenner lesen
MIBA und
kaufen im
Fachhandel**



Modellbahnen am Mierendorffplatz

Ihr freundliches **EUROTRAIN**-Fachgeschäft mit der ganz großen Auswahl

10589 Berlin-Charlottenburg • Mierendorffplatz 16

Mo., Mi.–Fr. von 10–18 Uhr (Di. Ruhetag, Sa. bis 14 Uhr) • Telefon: 030/3 44 93 67 • Fax: 030/3 45 65 09

www.modellbahnen-berlin.de ••• **Große Secondhand-Abteilung** ••• **Direkt an der U 7**

**Modellbahnartikel von Spur Z bis LGB, neu und 2. Hand,
Reparatur- und Umbauservice,
freundliche und kompetente Beratung**

märklin-store
HAMBURG

MMC GmbH & Co. KG
Filiale Hamburg
Beethovenstraße 64
22083 Hamburg

www.maerklin-shop24.de

Telefon: (040) 605 623 93
Telefax: (040) 180 423 90
info@maerklin-shop24.de

Anlagenplanung/Bau - Online-Shop - Showroom - Digital-Service

ständig neue Top-Angebote an Loks, Wagen, Zentralen + Gleisen aus Märklin-Startpackungen zum absoluten Kracherpreis.

Exklusiv 500 Stück weltweit

märklin 94498 exklusiv
passend zu den Neuheiten 36431 + 39549

nur 39,99€

Einladung zum Infotag Märklin Digital

märklin digital

Vorführung der Central Station 3
23. November 2017 (10 bis 18 Uhr)
Spandauer Str. 18b - 21502 Geesthacht

meises modellbahn center

MMC GmbH & Co. KG
Märklin Showroom / Hauptlager
Spandauer Str. 18b - 21502 Geesthacht

www.meises-mobacenter.de

Telefon (04152) 843186
Telefax (04152) 843187
info@meisesmobacenter.de

BIS PLZ

40217

MIBA UND FACHHANDEL
MODELLBAHN PUR

Ab sofort haben wir
24 h für Sie geöffnet!

Der Online-Shop.

www.menzels-lokschuppen.de

Friedrichstraße 6 • 40217 Düsseldorf • fon 0211.37 33 28 • fax 0211.37 30 90



Lokschuppen Hagen-Haspe Exclusive Modelleisenbahnen

seit
1977

und mehr vieles mehr

www.lohag.de

Kein Internet? Listen kostenlos! Tel.: 02331/404453
D-58135 Hagen • Vogelsanger Straße 40

VON PLZ

42287

**MIBA UND FACHHANDEL
DIE SPEZIALISTEN**



Modellbahnlösungen aus einer Hand

Paulstraße 8 • 42287 Wuppertal
Tel. 0202 / 260 360 49 • Fax 0202 / 870 910 47

www.die-modellbahnwerkstatt.de
info@die-modellbahnwerkstatt.de

- Anlagen- und Landschaftsbau
- Module und Segmente
- Decoder- und Sound-Einbau
- Anlagendigitalisierung
- Reparaturen und Ersatzteile
- An- und Verkauf von gebrauchten Modellbahnen
- Erlebnisreisen

Öffnungszeiten: Di. und Do. 17.00 - 20.00 Uhr
Sa. 11.00 - 15.00 Uhr und nach Vereinbarung

Hünerbein

Modell Center Aachen

www.huenerbein.de info@huenerbein.de

Markt 9-15
52062 Aachen
Tel. 0241-339 21
Fax 0241-280 13

MÄSER
MODELL & TECHNIK

Berliner Str. 4
63654 Büdingen

Tel.: 06042/3930 • Fax. 06042/1628
Email Modell.Technik@t-online.de

Spielwarenfachgeschäft WERST
www.werst.de • e-mail: werst@werst.de
Schillerstr. 3 • 67071 Ludwigshafen-Oggersheim
Tel.: 0621/682474 • Fax: 0621/684615

Ihr Eisenbahn- und Modellauto Profi
Auf über 600 qm präsentieren wir Ihnen eine riesige Auswahl von Modellbahnen, Modellautos, Plastikmodellbau und Autorennbahnen zu günstigen Preisen.
Digitalservice und Reparaturen
Weltweiter Versand

**Bahnhofstraße 3
67146 Deidesheim
www.moba-tech.de**

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

Ihr märklin Spezialist an der Weinstraße
Eigene Werkstatt für Reparaturen und Digitalumbauten!
NEU jetzt auch online einkaufen unter <https://shop.moba-tech.de>

Böttcher
Modellbahntechnik

**Modelleisenbahnen und Zubehör
Landschaftsgestaltung
Gleisbettungen
Ladegutprofile**

Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher
Am Hechtenfeld 9 • 86558 Hohenwart-Weichenried
Telefon: 08443-2859960 • Fax: 08443-2859962
info@boettcher-modellbahntechnik.de
www.boettcher-modellbahntechnik.de

Modellbahn Pürner

Südweg 1 (Am Bahn-Km 32,8)
95676 Wiesau/Oberpfalz
Tel.: 09634/3830
Fax: 09634/3988 • modellbahn@puerner.de

Online-Katalog seit 1998
www.puerner.de

Seit 1982 Ihr Modellbahnspezialist
mit der umfangreichen Produktpalette

Seit 1947, Qualität zu Erzeugerpreisen!

KLEINBAHN

Wien 1, Schottenring 17 | Wien 22, Wagramer Strasse 98 | Wien 23, Gatterederstrasse 4

Nur über die eigenen Verkaufsgeschäfte, den Postversand +43 676 84 34 67 733 oder den Onlineshop erhältlich.

www.kleinbahn.com

HOBBY SOMMER

www.hobbysommer.com

Roco, Heris, Liliput, Lima, Rivarossi, Trix, Dolischo, Electrotren Piko, etc.
österreichische Sonderserien, Exportmodelle, Modellbahn und Autos

Versand: A-4521 Schiedlberg • Waidern 42 • ☎ 07251 / 22 2 77 (Fax DW 16)
Shop: Salzburg • Schrannengasse 6 • ☎ 0662 / 87 48 88 (Fax DW 4)

Aktuelle Angebote und Kundenrundschriften gratis • Postkarte genügt!

ÖSTERREICH

**MIBA UND FACHHANDEL
HOBBY OHNE GRENZEN**

EXPERTEN-TIPPS AUS DER PROFI-WERKSTATT

In den Bänden der VGB-Modellbahn-Bibliothek zeigen Meister ihres Fachs, wie Modellbahn-Anlagen entstehen und vorbildgerechter Modellbahn-Betrieb abläuft. Jeder Band behandelt auf 112 Seiten im Großformat 24,0 x 29,0 cm mit Hardcovereinband ein abgeschlossenes Thema – von A bis Z, mit tollen Anlagenfotos und leicht nachvollziehbaren Schritt-für-Schritt-Anleitungen.



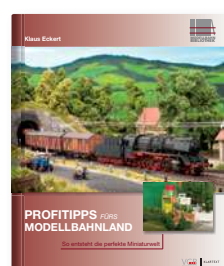
**JETZT
NEU**

„Güter gehören auf die Bahn“ – dieser alte Werbeslogan der Bundesbahn gilt für Modellbahner ganz besonders. Basierend auf der Artikelserie „Ladegut nach Vorschrift“ des Eisenbahn-Journals präsentiert dieses Buch mehr als zwei Dutzend unterschiedliche Ladegüter für Wagen der Epochen I bis IV. Die Bauvorschläge sind erprobt und ausführlich beschrieben, inklusive Sicherung der Fracht. Ladegüter basteln ist ein Hobby im Hobby – eines mit Suchtcharakter. Lassen Sie sich infizieren!

112 Seiten, über 200 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 581727

nur € 19,95



Profitipps fürs Modellbahnland

- Anregungen und Bautipps für die Ausgestaltung von Anlagen und Dioramen

Best.-Nr. 581521
nur € 19,95



Brücken, Mauern und Portale

- Kunstbauten in verschiedenen Ausführungen schmücken die H0-Anlage

Best.-Nr. 581316
nur € 19,95



Starke Loks und schwere Züge

- Die Güterbahn in Vorbild und Modell
- Von der Dampflokomotive bis heute

Best.-Nr. 581304
nur € 19,95



Lust auf Landschaft

- Wie eine Märklin-Anlage entsteht
- Vom Gleisbau bis zur PC-Steuerung

Best.-Nr. 581305
nur € 19,95



Elegante Loks und schnelle Züge

- Reisezüge in Vorbild und Modell
- Von der Dampflokomotive bis heute

Best.-Nr. 581606
nur € 19,95

MIBA
www.miba.de

Herzlich willkommen!

Liebe MIBA-Leserinnen und -Leser,

nun ist es soweit: MIBA EXTRA Digital wird volljährig. Vor nunmehr 18 Jahren erschien die erste Ausgabe, ebenfalls mit einer DVD als Beilage. Damals mussten die Programmautoren teilweise noch per Briefpost kontaktiert werden und den überwiegenden Teil der Programme erhielten wir auf CD oder sogar Disketten. Heute erfolgt der komplette Informations- und Datenaustausch per Email bzw. "Download-Link".

Nichtdestotrotz hat die Beilage-DVD nichts von ihrer Bedeutung eingebüßt. Noch immer bietet sie einem Querschnitt durch den Software-Markt für Modellbahner und hält Ergänzungen zum aktuellen Heft bereit.

Ebenfalls wieder dabei ist die aktuelle Version von MIBA SmartCat - pardon - VGB SmartCat. Mittlerweile "kennt" SmartCat nicht nur alle Ausgaben der MIBA, sondern auch der Digitalen Modellbahn und seit neuestem den Modelleisenbahner. Die Umbenennung in VGB als Abkürzung für die Verlagsgruppe Bahn erschien so als sinnvolle Konsequenz.

An dieser Stelle ein herzlicher Dank an alle Programmautoren, die uns bei dieser und den zurückliegenden Ausgaben mit ihrem Engagement unterstützt haben!

Exklusive Ergänzungen zum Heft:

- Besuch der Spur 1-Anlage von L. Bauen (Video, mp4)
- Besuch der 20m²-Mäxlin H0-Anlage von G. Schwind (Video, mp4)
- Film über die komplexe Steuerung des Klosterstollens (im Maßstab 1:22,5) mit der OC32, den wir in MIBA-Spezial 113 vorstellten (Video, mp4)
- Kurzfilm (Teil 1) zeigen den Ablauf der Schrankenanlage vom Schließen des Bahnübergangs bis zum Öffnen mit Schalten des Warnlichts, des Warntons und dem Bewegen der Schrankenarme (Video, mp4)
- Kurzfilm (Teil 2) (Video, mp4)
- Programmierskript mit dem kompletten Ablauf der Schrankensteuerung für die OC32, die mithilfe der Steuerungssoftware OC32config in die OC32 geladen werden kann. Die Software OC32config kann von der [PiCommT-Homepage](#) heruntergeladen werden.
- Verzeichnis mit weiteren Dateien zum Projekt
- Arduino-Entwicklungsumgebung Version 1.8.4 für Windows
- Arduino Sketch zum Beitrag "Selbstgemachtes DCC"

Mittelnweile zum gewohnten Bild gehört, dass dieses Register komplett ohne Installationen und Speicherplatznutzung auf Ihrem Rechner auskommt. Die Themen-Rubriken können über die seitliche Leiste direkt angesprungen werden. Beim schnellen Finden helfen Ihnen die [alphabetische Sortierung der Programme](#) oder die [Sortierung nach Autoren](#) weiter.

Einige Programmpakete sind in eine ZIP-Archiv-Datei verpackt. Falls Sie kein Programm zum Entpacken installiert haben, empfehlen wir Ihnen 7-Zip. Das kleine Helferlein ist auch auf Dauer kostenlos im Einsatz und entpackt nahezu alle etablierten Formate auf dem PC und erzeugt die bekannten ZIP-Archive ebenso wie sehr kompakte 7Z-Archive. So können Sie nach Herzenslust Entpacken (und auch wieder Packen).

Nach so viel Vorrede wünschen wir Ihnen nun viel Spaß beim Probieren und Studieren!

Ihre MIBA-Redaktion

© 2017 by Verlagsgesellschaft MIBA

Vertrieb und Herstellung
von MIBA

MIBA-EXTRA digital 18 mit Beilage-DVD

Erwachsenenalter erreicht!

Kaum zu glauben, aber die Nummer der Ausgabe ist korrekt: MIBA-EXTRA Modellbahn digital wird mit dieser Ausgabe „volljährig“ – und damit auch die obligatorische Beilage-DVD als fester Bestandteil jeder Ausgabe. Sie ist auch in diesem Jahr wieder mit allerlei Freeware, Shareware und Demo-Versionen aus der Modellbahn-Szene sowie ergänzendem Material zum gedruckten Heft gefüllt.

Business as usual oder „alles wie immer“ möchte man angesichts der 18. Ausgabe annehmen – doch in der Realität sieht es immer anders aus: Dort stellt jemand den Vertrieb und den Support seines Programms ein, ein anderes Programm will sich partout nicht per Email verschicken lassen usw. Insofern ist jede DVD-Ausgabe „anders“ – und somit doch auch „Business as usual“, nur eben anders!

Mieten statt Kaufen?

Adobe und Microsoft machen es gerade mit ihren Standard-Software-Paketen vor: Statt einmalig das Microsoft-Office-Paket oder das Adobe-Creative-Cloud-Paket zu kaufen, kann man es nun monats- oder jahresweise mieten – Updates inklusiv. So kann der Lieferant seine Zahlungsflüsse besser planen (und vermutlich steigern), während der Anwender in den Genuss der immer aktuellsten Programm-Version kommt – egal ob sie/er es will ...

Quasi nebenbei erhält man die Möglichkeit, die Anwendungen auch per Web-Browser auf den Servern der

Anbieter und damit auch hochmobil – sprich unterwegs – zu nutzen. Eine eigene Installation ist dabei nicht erforderlich, nicht einmal ein PC – ein Smartphone oder Tablet reicht.

Der Trend „Mieten statt Kaufen“ hat sich (glücklicherweise?) in unserem Segment der Modellbahn-Software noch nicht etabliert und solange der Modellbahnkeller noch real und stationär ist, benötigt der Modellbahner für eine Reihe von Anwendungen auch keinen mobilen Zugang. Für andere Anwendungen, bspw. die Verwaltung der Sammlung, Wunsch- oder Einkaufslisten, wäre dagegen eine mobile Nutzung durchaus hilfreich.

Let's MoVe!

Erstaunlicherweise finden sich aber nur wenige Anwendungen, die mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablets integrieren: Während sich dies zwar bei den Steuerungsprogrammen als Handregler durchsetzt, gibt es bei den Verwaltungsprogrammen gegenwärtig nur einen ernstzunehmenden Ansatz.

MoVe ist in aus Software-technischer Sicht in zweierlei Dimensionen außergewöhnlich: Einerseits wird das identische Programm für Windows, Mac OS und Linux-Systeme angeboten, andererseits erlaubt es auf mehreren Wegen einen Datenaustausch mit einem iPad und/oder iPhone. So kann die Bestands- oder Einkaufsliste leicht mitgenommen werden.

Ein ausführlichen Erfahrungsbericht zu MoVe folgt in MIBA-Spezial 115.

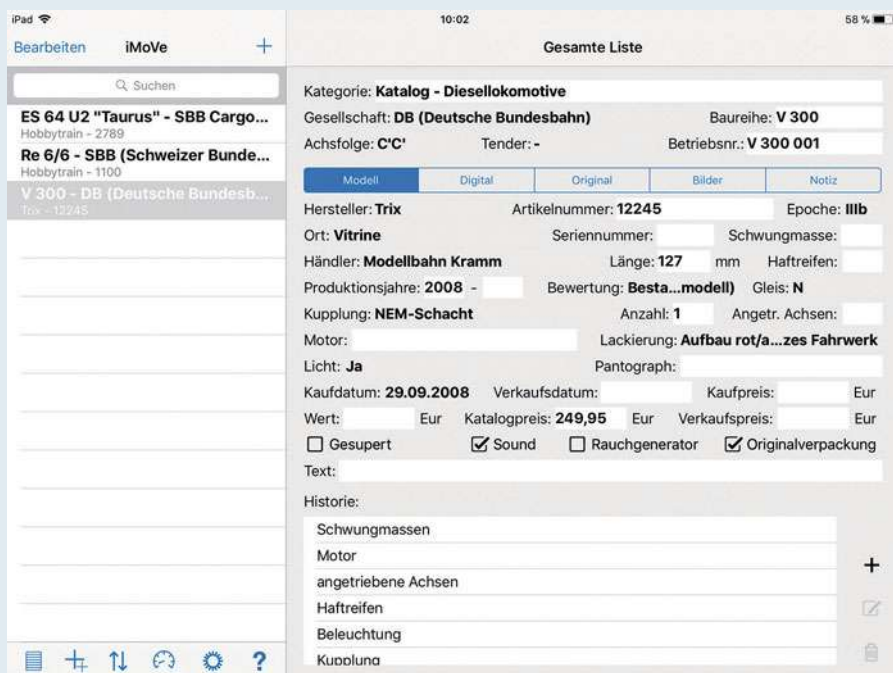
Bastler oder Maker?

Wer Dinge selbst baut und eigene Ideen verwirklicht, statt eben diese Dinge fertig zu kaufen, wird auf Neudeutsch mit „Maker“ (deutsch: Macher) bezeichnet. Als Modelleisenbahner freuen wir uns natürlich darüber, dass unsere althergebrachten Grundphilosophien von anderen aufgegriffen werden, profitieren aber mitunter auch ganz erheblich von der Maker-Bewegung: So sind insbesondere Mikrocontroller wie der Arduino oder Kleinstcomputer wie der Raspberry Pi stark mit der Maker-Szene verbunden.

Programm- und Hersteller-Verzeichnis

Hersteller	Programmname	Straße
Berros, Xander Berkhout	iTrain	Gjalt de Jongstraat 23
Carsten Hölscher	Zusi 3 Demo	Eichtalstr. 39
Daniel Mikeleit	SX1	Rabenwiesenstraße 41
Digisoft Software-Entwicklung, H. Stöckel	DSEStWsim, DSMBS, MBControl, MBSwitch	Krampnitzer Weg 17a
Dipl.-Ing. Wolfgang Schapals	SOFT-LOK 11.2 (Demo)	Martin-Schorer-Str. 16
Dipl.-Ing. (FH) Gert Spießhofer Modellbahn-und Sammlersoft- ware	GS Modellbahn-Verwaltung	Am Oberndorfer Weiher 15
Dr. M. Michael König	LOK	Antoniter-Weg 11
DRail Modelspoor Software	AnyRail™	Koningsboulevard 150
Droste EDV-Beratung	Visual Train	Kimbernstraße 4
El Dorado Software, Randy Pfeiffer	3rd PlanIt	2002 Hopper Place
Enigon Software	Raily 4SE	Oberdorfstr. 16
ESTWGJ - Leit- und Sicherungs- technik für Modellbahnen	ESTWGJ	Bladenwiese 4
Gunnar Blumert Software- Entwicklung	WinRail X3 Demo	Waldstraße 117
Ing.-Büro Schneider, Ralf Schneider	WinTrack 3D	Kolpingstr. 21
Jan Barnholt	RailModeller	Würmtalstraße 174
Jan Bochmann	BAHN	Pf 32 02 53
Manfred & Christian Fischer	DecoderSnake, SimpleDigitalLocomotiveX	Weremboldstraße 5
MC Richter GbR	MoVe	Wilhelmstraße 189c
MCS Investments, Inc.	3D Railroad Concept and Design™, 3D Railroad Master, Train Engineer Deluxe™	
Opaku	Opaku's Train Kit	Tobitakyu 1-chome 48-9 Corporas Hagiwara 102
proWeser UG, Andreas Pothe	AP Modellauto, AP Modellbahn	Vogelbeerweg 14
rautenhaus digital	RMX-PC-Zentrale	Unterbruch 66c
RocRail.net, Rob Versluis	RocRail	Keltenstraße 9a
Rodrigo Supper	Gleisrechner, Railroad Professional	Gerhart-Hauptmann-Straße 30
Rolf Furrer	MoBaVer	Seeblick 2
Ronald Helder	ModellStw	Zuidkil 13
Simon Gander	Stellwerk Güttingen	Gringglenstraße 13
Stefan Werner	3D-Modellbahn Studio	Dresdner Straße 65
STP Software, Ewald Sperrer	P.f.u.Sch.	Weissenberg 23
Tayden Design	Fort Knox, HobbyTime, ServiceTracker Professional Edition™, Train Trek Layout Simulation	11770 Westview parkway Suite #47
Wesley Steiner	Fast Clock for Windows, Scale Calculator for Windows	228 N. Castilian Ave.

	Ort	E-Mail-Adresse	Internet-Seite
	NL-9204 LH Drachten	itrain@berros.nl	http://berros.eu/itrain/de
	D-38114 Braunschweig	carsten.hoelscher@zusi.de	http://www.zusi.de
	D-73079 Süssen	info@dm-control.com	http://www.dm-control.com
	D-14089 Berlin	mail@digisoft.de	http://modellbahn.digisoft.de
	D-87719 Mindelheim	schapals@softlok.de	http://www.soft-lok.de
	D-97424 Schweinfurt	info@sammlersoftware.de	http://www.sammlersoftware.de
	D-65843 Sulzbach/Ts.	ra.dr.koenig@drkoenig.de	http://www.drkoenig.de/digital
	NL-6852PM Huissen	info@anyrail.com	http://www.anyrail.de
	D-58239 Schwerte	info@visualtrain.de	http://www.visualtrain.de
	Davis, CA 95618, USA	3pi@TrackPlanning.com	http://www.trackplanning.com
	CH-8117 Fällanden	module@enigon.com	http://www.raily.ch
	D-56154 Boppard	ESTWGJ@t-online.de	http://www.estwgj.com
	D-25712 Burg	gunnar@blumert.de	http://www.blumert.de
	D-73054 Eislingen	info@wintrack.de	http://www.wintrack.de
	D-81375 München	contact@railmodeller.com	http://www.railmodeller.com
	D-01014 Dresden	bahn@jbss.de	http://www.jbss.de/
	D-46325 Borken	cs2xh@web.de	http://simplifiedigitallocomotive.npage.de
	D-64625 Bensheim	info@mcrichter.de	http://mcrichter.macbay.de
		lottasales@theliquideher.com	http://www.theliquideher.com
	JAPAN, 182-0036 Tokyo	opaku_trainkit@mars.dti.ne.jp	http://www.mars.dti.ne.jp/~opaku/zigzag/railway/e
	D-31787 Hameln	informationen@proweser.de	http://www.modellbahnverwaltung.de
	D-47877 Willich-Schiefbahn	walter.radtke@mdvr.de	http://www.mdvr.de
	D-67373 Dudenhofen	info@rocrail.net	http://www.rocrail.net
	D-93077 Bad Abbach	email@rodrigo-supper.de	http://www.rodrigo-supper.de
	CH-6204 Sempach Stadt	mail@rfnet.ch	http://mobaver.rfnet.ch
	NL-3356 DA Papendrecht	info@modellstw.eu	http://www.modellstw.eu
	CH-8180 Bülach	simon@sgander.ch	http://stellwerke.sgander.ch
	D-04317 Leipzig	stefan.werner@3d-modellbahn.de	http://www.3d-modellbahn.de
	A-4053 Haid, Österreich	info@stp-software.at	http://www.stp-software.at
	San Diego, CA 92126, USA	support@tayden.com	http://www.tayden.com
	Thousand Oaks, CA 91320, USA	wesleysteiner@yahoo.com	http://www.wesleysteiner.com/mrsoftware/main.html



iMoVe erlaubt einen zuverlässigen Austausch zwischen Arbeitsplatz-Rechner und iPad oder iPhone. Dabei werden auch Änderungen von den mobilen Geräten übertragen.

Erfreulich ist es daher, dass neben Rocrail nun auch iTrain in einer Version für den Raspberry Pi vorliegt. Dies senkt die preisliche Einstiegshürde für den eigentlichen Rechner auf ca. € 35,-. Wenn auch Sie Maker sein wollen (statt nur zu basteln), finden Sie übrigens die Entwicklungsumgebung für Arduino-Programme auf der Beilage-DVD.

Neues + Bewährtes

Die diesjährige Heft-DVD bietet 54 Programmpakete oder -erweiterungen, allesamt Freeware, Shareware oder Demo-Versionen.

Ein Teil der Programme ist aus früheren Ausgaben bekannt, wurde aber wie üblich im Laufe des Jahres erweitert und gepflegt. Dies bedeutet für die „Windows-Welt“ die Anpassung an Windows 10 ebenso wie für die „Mac-Welt“ die Anpassung an die aktuellen Betriebssystemversionen.

Die aktuelle DVD ist wie in den vergangenen Jahren auch wieder für die alleinige Nutzung auf dem Computer vorgesehen. Die Wiedergabe beispielsweise der Film-Clips auf einem DVD-Spieler am TV-Gerät ist nicht möglich.

Die auf der DVD befindlichen Videos können mit den in Windows und OS X integrierten Programmen wiedergegeben werden – oder auch mit einem anderen Programm, zum Beispiel dem freien Wiedergabeprogramm VLC (www.videolan.org/vlc/).

DVD-Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis der DVD ist wie gewohnt als HTML-Seiten umgesetzt und damit plattformübergreifend einsetzbar. Für den einfachen Zugriff kann eine Verknüpfung auf die Datei INDEX.HTM im Verzeichnis HTML der DVD auf dem Desktop angelegt werden.

Bei aktivierter Autostart-Funktion sollte die Startseite beim Einlegen der DVD automatisch im Standard-Browser geöffnet werden. Für die Nutzung der MIBA-EXTRA-DVD ist kein Zugang zum Internet erforderlich.

Die Inhalte der DVD sind wie gewohnt in Rubriken geordnet und über das Inhaltsverzeichnis der DVD abrufbar. In jeder Rubrik werden die entsprechenden Programme aufgelistet, bei Anwählen eines Programms wird die zugehörige Detailseite aufgerufen.

Auf der Detailseite werden neben einer kurzen Beschreibung des Programms auch die zum Programm gehörenden Dateien – beispielsweise das Installationsprogramm, Hinweise zur Installation oder ein Handbuch – angezeigt. Auch finden sich hier die Kontaktdaten der Programmautoren oder Vertriebspartner, an die Fragen und Bestellungen gerichtet werden können.

Programme für die Windows-Betriebssysteme von Microsoft sind auf der DVD zum Teil als direkt ausführbare Installationsprogramme und zum Teil als ZIP-Archive abgelegt. Program-

me für Linux- oder Apple-Betriebssysteme sind als Installationsarchive (z.B. DMG) gespeichert.

Programme erfordern in der Regel eine Installation und können nicht direkt von der DVD ausgeführt werden. Nach dem Anklicken erscheint ein Dialog, der mit der Option „Ausführen“ beantwortet werden muss. Ein Speichern des Installationsprogramms auf der Festplatte ist nicht erforderlich, da es ja dauerhaft auf der DVD vorliegt.

Ab Windows-Version 7 kann es je nach den Sicherheitseinstellungen erforderlich sein, das Programm zu speichern und dann die Installation über das mit der rechten Maustaste erreichbare Kontextmenü „Als Administrator ausführen“ zu starten.

Erfolgt die Installation nicht über ein Installationsprogramm, so sind alle benötigten Dateien in einem Programmarchiv abgelegt, bei Windows-Programmen ist dies in den meisten Fällen eine ZIP-Datei.

Beim Entpacken der ZIP-Dateien ist auf die Beibehaltung der Verzeichnisstruktur des Archivs zu achten. Dies erfolgt am einfachsten durch das Setzen der Option „Pfadangaben verwenden“. Da die neueren Windows-Versionen ZIP-Archive wie ein normales Verzeichnis öffnen können, ist hier der Zugriff auf die Programmdateien besonders einfach.

7-ZIP

Für den Fall, dass Sie noch kein Programm zum Öffnen und Entpacken von ZIP-Archiven haben, finden Sie auf der DVD das Programm 7-ZIP. Es kann nahezu alle etablierten Archiv-Formate entpacken und neben ZIP-Archiven auch das sehr kompakte 7Z-Format erzeugen.

7-ZIP kann als kostenloses Programm empfohlen werden. Mit der Installation bindet es sich in das Kontextmenü des Datei-Explorers ein und kann so jederzeit über die rechte Maustaste aufgerufen werden, was die Bedienung angenehm vereinfacht und beschleunigt.

Jetzt aber ran!

Bei Problemen mit dem MIBA-EXTRA-Inhaltsverzeichnis wenden Sie sich bitte an die Adresse cd@miba.de per E-Mail. Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Entspannung mit den Inhalten der diesjährigen DVD!

Dr. Bernd Schneider



Fotos zeigen Muster.

Alle Vorteile der MULTIMAUS® jetzt kabellos!

Das meistverkaufte Steuergerät ist jetzt per WLAN noch perfekter in die Z21®-Welt integrierbar*: Die **Z21® WLAN-MULTIMAUS** gewährt Ihnen neue Bewegungsfreiheit rund um Ihre Anlage. Für vielseitigen Spielspaß mit mehr als einer Person, können mehrere **Z21® WLANMÄUSE** zeitgleich im System betrieben werden.

- Kabellose Freiheit, 29 Lokfunktionen
- 9.999 Lokadressen und 1.024 Weichenadressen
- Schalten von Weichenstraßen
- Datenbank für 64 Loks mit 10-stelligen Namen
- Schreiben und Lesen der CV-Werte
- In der Helligkeit einstellbares Display
- Drehregler mit Nullpunktstellung
- Betrieben mit handelsüblichen Batterien oder Akkus (3 x AAA, nicht enthalten)

Z21® WLAN-MULTIMAUS:

Art. Nr.: 10813

€ 99,00

*Bei z21® start nur mit WLAN Package, Art. Nr. 10814

Anschluss gesucht



tams elektronik