

MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

EXTRA

Modellbahn digital



- Über 75 Programme und Programmpakete, Demo-Versionen, Free- und Shareware für Modellbahner.
- Leicht navigierbare HTML-Oberfläche

DVD
ROM

3 **HD**-Filme zu
Modellbahnanlagen
und
Zugsimulator Zusi 3

INFO-
Programm
gemäß
§ 14
JuSchG



- **Fahren, Schalten, Melden – komfortabel digital**
- **H0-Anlagen: Steuern mit ABC und MARCo**
- **Grundlagen: ABC-Technik, Railware einrichten**
- **Marktübersicht: Lok- und Loksounddecoder**
- **Praxis: Decodereinbau, Loks einmessen**
- **Neuheiten: RedBox, Zusi 3 ...**

Elf. Pünderich

Jetzt auch als
ECOLINE



ANALOG? DIGITAL? EGAL!

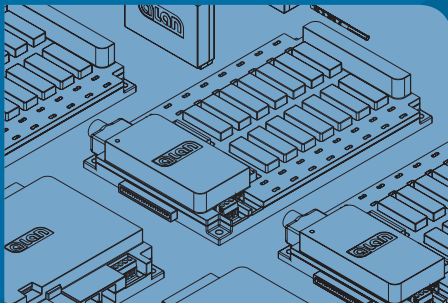
alan – DIE ZU(G)KUNFT DER MODELLEISENBAHN HAT BEGONNEN!

alan ist die erste universelle Steuerung für Smartphone, Tablet und PC, die für nahezu alle Modellbahnen aller Hersteller geeignet ist. alan bietet Spielspaß ohne aufwändiges Programmieren oder Verkabeln. Steuern Sie Ihre Modellbahn einfach über einen Browser mit einer sehr benutzerfreundlichen Bedienoberfläche – gerne auch kinetisch durch Neigung Ihres Tablets oder Smartphones. alan funktioniert kinderleicht nach dem Plug&Play-Prinzip: Einstecken. Benennen. Spielen – ganz nah an der Realität.



UNIVERSELL

Für alle Modellbahnen aller Hersteller:
Analog? Digital? Egal!



MODULAR

Vom Gleisoval bis zur Schauanlage:
Groß? Klein? Egal!



BENUTZERFREUNDLICH

Für gestochen scharfe Abbildungen:
HD-Flatscreen? Smartphone? Egal!



Modellbahn pur kann man auf der H0m-Anlage Straßberg (Harz) genießen. Entweder selbst als Lokführer am Regler oder als Beobachter dank dezentraler Steuerung per MARCo. Foto: Sebastian Koch

Eine lange Paradenstrecke mit langen Zügen und einer einfachen Blocksteuerung stand im Pflichtenheft des FDE Burscheid für die geplante Vereinsanlage. Bruno Kaiser fing einige Motive ein. Smartphones und Tablets gewinnen mit ihren Möglichkeiten und der Anbindung an Digitalsysteme zunehmend an Bedeutung. Auch die RedBox von Tams bietet diesbezüglich die richtigen Verbindungen. Und Windows-Tablets sind gleichfalls hilfreich, wie Heiko Herholz zeigt.



Die fortgeschrittene Mikroprozessor-Technologie erlaubt es, komplexe Steuerungsprozesse nicht nur von einer zentralen „Intelligenz“ aus zu steuern, sondern auch dezentral. Diesen Weg beschreitet Uhlenbrock mit den beiden Systemen LISSY und MARCo. Ein Computer ist hier für die Steuerungsaufgaben überflüssig. Lediglich zum Einrichten der Meldebausteine wird ein Computer benötigt, weil er ein praktisches Werkzeug ist.

Dass LISSY auf einer optischen Meldeeinheit aufbaut, während MARCo die RailCom-Fähigkeit von Lokdecodern nutzt – sofern die Lokdecoder diese unterstützen –, erscheint zweitrangig. Entscheidend ist, dass die Meldeeinheit ein Fahrzeug erkennt, ein voreingestelltes Programm abspult und die erforderlichen Steuerbefehle zur Zentraleinheit sendet. Jene leitet allerdings die Befehle lediglich zu den Lok-, Weichen- und Signaldecodern weiter. Damit lassen sich vielfältige Steuerungsaufgaben realisieren, wie Heiko Herholz und Sebastian Koch mit der H0m-Anlage Straßberg (Harz) zeigen.

Noch weniger Aufwand benötigt das ABC-System von Lenz; allerdings konzentriert sich hier die Funktionalität auf wenige Abläufe. Eine asymmetrische Digitalspannung am Gleis wird vom Lokdecoder erkannt und löst eine Bremsung bis zum Stillstand des Zuges aus. Mit dem Verketteten der ABC-Bausteine lassen sich sehr einfach Blockstrecken einrichten, aber auch Schattenbahnhöfe. Der Vorteil: Jede Lok mit ABC-tüchtigem Lokdecoder hält passend am Signal – sofern zwei, drei Kleinigkeiten beachtet werden, wie Dr. Bertold Langer und Franz

Keck zu berichten wissen. Alles in allem eine überlegenswerte Lösung für so manche Modellbahnanlage.

Der Einsatz von Smartphones und Tablets ist bei der Steuerung von Modellbahnanlagen immer häufiger zu beobachten. Die menügeführte Bedienoberfläche und die kabellose Verbindung zur Zentrale sind hier wohl ausschlaggebend. Auch Tams integriert die multifunktionalen Kommunikationsgeräte über die neue Zentrale RedBox in das EasyControl-System. Allerdings gehen die Hannoveraner einen sehr praktischen Weg: Anstatt das Rad neu zu erfinden, nutzen sie bereits vorhandene Räder wie den Einplatinencomputer Raspberry Pi 3 als WLAN-Router, um Tablets und Konsorten effektiv in ihr System einzubinden.

Computer sind nicht nur als Werkzeuge z.B. bei Planung und Verwaltung allgegenwärtig. Ihre Stärke spielen sie zusammen mit einer Steuerungssoftware aus. Maik Möritz möchte hier Railware als Steuerungshilfe mit einer Einführung schmackhaft machen. Appetitanregend ist auch der Zugsimulator 3, kurz Zusi 3 genannt. Er ist nicht nur interessant und

Dezentral

kurzweilig, sondern auch ausgesprochen lehrreich, wie Rüdiger Heilig beim Testen feststellte. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich gut in den realen Modellbahnbetrieb übertragen.

Lehrreich ist auch die digital gesteuerte Modellbahnanlage an der TU Berlin. Hier werden echte Fahrdienstleiter an Stellwerken unterschiedlicher Bauart ausgebildet und auf ihre Arbeit vorbereitet. Das hört sich nicht nur spannend an, ist es auch, wie Heiko Herholz und Sebastian Koch berichten. Spannend und interessant geht es wieder auf der beiliegenden DVD zu, denn hier wird unter anderem Zusi 3 in einem Video vorgestellt. Eine Demo-Version zum Testen ist auch dabei – also anschauen, ausprobieren und lernen. Zum Testen gibt es noch weitere aktuelle Programme, die entdeckt werden wollen.

Gerhard Peter



MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

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)

Petra Schwarzenhofer (Redaktionssekretariat, Durchwahl -227)

Melanie Hilpert (Redaktionssekretariat, Durchwahl -202)

Mitarbeiter dieser Ausgabe

Sebastian Koch, Heiko Herholz, Rüdiger Heilig, Maik Möritz,
Dr. Bernd Schneider, Gerd Schweighofer, Dr. Bertold Langer,
Franz Keck, Bruno Kaiser, Thomas Wollschläger

VGB

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 41/53 481-200

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

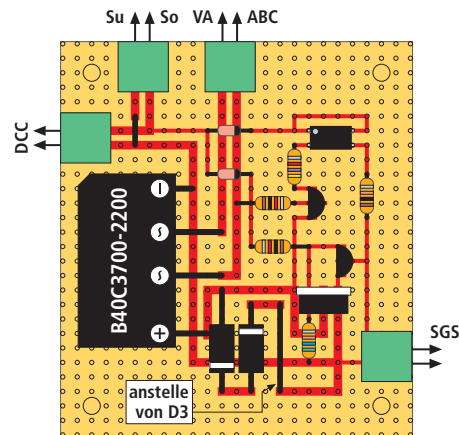
ISSN 0938-1775



Die H0m-Ausstellungsanlage Straßberg (Harz) sollte für den Ausstellungsbetrieb automatisch betrieben werden. Heiko Herholz und Sebastian Koch entwickelten dazu einen Betriebsablauf und setzten dabei auf die RailCom-Funktionalität sowie MARCo-Module von Uhlenbrock, ergänzt um ein Arduino-Modul – ab Seite 6.

Mit der neuen RedBox konzentriert sich Tams auf das Wesentliche, um vorhandenes Equipment nutzen zu können, eröffnet aber die Anbindung von Tablets und Smartphones. Gerhard Peter hat sich die kleine rote Box zur Brust genommen – ab Seite 14.

Bereits 2005 hatte Dr. Bertold Langer das Bremsen und Halten infolge asymmetrischer DCC-Spannung vorgestellt. Mittlerweile gibt es Lokdecoder mit dieser Technik von mehreren Herstellern. Ein Grund, noch einmal nachzuhaken und wieder auf ABC hinzuweisen – ab Seite 42.



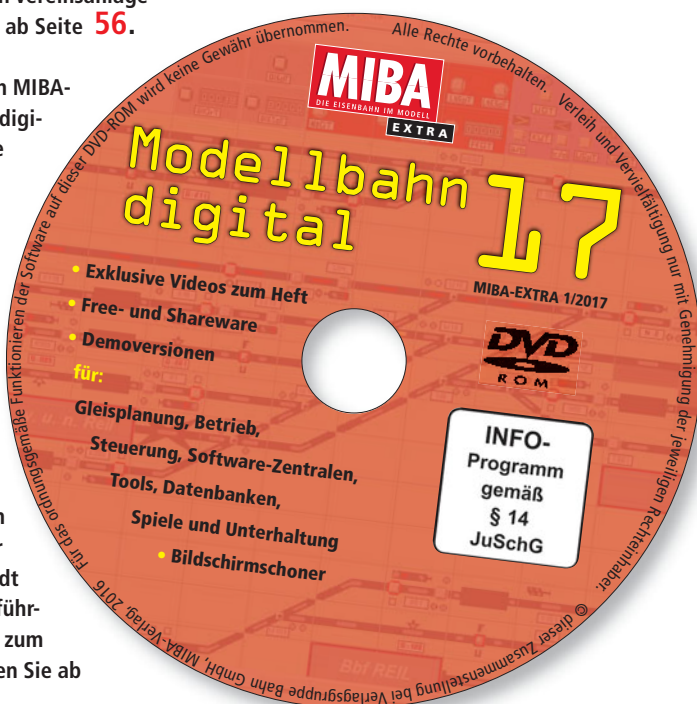
Ein Zugsimulator kann nicht als Ersatz für eine Modellbahnanlage erhalten. Dafür ist er aber eine interessante Bereicherung für das Hobby, wenn man sich auch von der betrieblichen Seite des Fahrdienstes mit der Eisenbahn beschäftigen möchte. Über die Features der Zugsimulator-Software Zusi 3 berichtet Rüdiger Heilig – ab Seite 18.

Modellbahn digital



Um den Betrieb auf einer Paradenstrecke zu organisieren, bedarf es nicht unbedingt eines PCs. Das ABC-System von Lenz bietet eine Möglichkeit, die auch hinsichtlich der Betriebssicherheit auf Ausstellungen nicht zu unterschätzen ist. Franz Keck und Bruno Kaiser berichten von der ABC-gesteuerten Vereinsanlage des FdE Burscheid – ab Seite **56**.

Der 17. 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. Praktische Software zum Planen, Steuern und Verwalten einer Modelleisenbahn lädt zum Testen ein. Ausführliche Informationen zum Inhalt der DVD finden Sie ab Seite **111**.



ZUR SACHE

Dezentral 3

DIGITAL-ANLAGE

MARCOs für Straßberg

Automatische Anlagensteuerung ohne PC 6

ABC-Paradestück

„Hafen-Stehle“: H0-Anlage in Segmenten 56

Bahnforschung in H0

Eisenbahnbetriebsfeld der TU Berlin 100

NEUHEIT

Klein, rot, praktisch ...

RedBox: Die kleine rote Kiste von Tams 14

Unterwegs mit Zusi 3

Fahrspaß mit dem Zugsimulator 18

SOFTWARE

Bitte einsteigen!

PC-Steuerung mit Railware 7 22

Schweighofers Betriebsspiel

Vollautomatisches Umsetzen einer Lok mit dem TrainController 32

Ta Daaa!

Beilage-DVD zu MIBA-EXTRA digital 17 111

DIGITAL-PRAXIS

Mobiles Testfeld: DPPA

Decoder-Programmier-Arbeitsplatz 28

Wie aus einem Guss!

Einheitliche Fahrzeugbilder 38

ABC-Decoder-Praxis

Von den Grundlagen zur Praxis 51

Komfortabel mit dem Tablet

Modellbahnsteuerung per Tablet 64

Digital aufgewertet

Frischzellenkur für die Märklin-216 91

Lichtplatine für Rocos Re 460

Vorbildgetreue Schweizer Loksignale 96

GRUNDLAGEN

Loks, befolgt die Signale!

Wieder mal ABC-Grundlagen 42

MARKTÜBERSICHT

Minitalente

Miniatur-Lokdecoder 71

Aufrüstung

Standarddecoder 76

Multifunktionsmodule

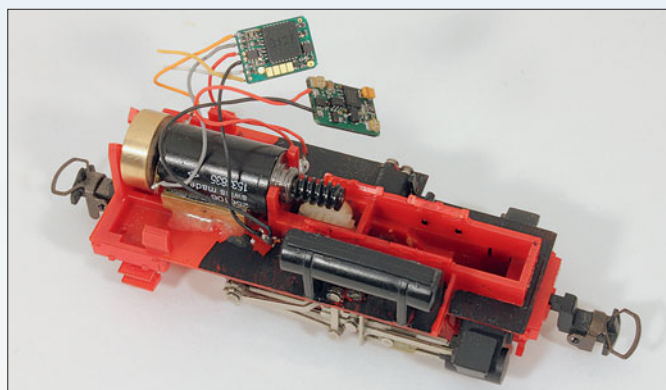
Sounddecoder und -module 85

Automatische Anlagensteuerung ohne PC!

MARCos für Straßberg



Die H0m-Ausstellungsanlage Straßberg (Harz) sollte für den Ausstellungsbetrieb automatisch betrieben werden. Heiko Herholz und Sebastian Koch entwickelten dazu einen Betriebsablauf und setzten dabei auf die RailCom-Funktionalität und MARCo-Module von Uhlenbrock. Die zusätzliche Integration und Programmierung eines Arduino verbesserte die Betriebstauglichkeit.



Basis für die Anlagensteuerung über RailCom sind Lokomotiven mit RailCom-fähigen Decodern. In Tilligs Spreewald-Lokomotive wurde parallel zu einem älteren Decoder nachträglich ein RailCom-Sender von Uhlenbrock eingelötet.

Modellbahnanlagen zu automatisieren ist heutzutage kein Hexenwerk mehr. Als Voraussetzung für die kompakte Anlage Straßberg (Harz) stand ein einfacher und schneller Aufbau. Auf einen Computer zur Anlagensteuerung wollten wir verzichten. Im Ausstellungsbetrieb sollten auch „Nicht-Informatiker“ die Anlage überwachen und steuern können. Dies erschien uns mit der Verwendung von handelsüblichen digitalen Endgeräten, wie z.B. der IB-Control II von Uhlenbrock, möglich zu sein.

Auch der abwechslungsreiche Betrieb unterschiedlicher Fahrzeuge mit verschiedenen Aktionen auf einem Gleis sollte möglich sein. Da man mit einfachen Rückmeldern, die nur „frei“ und „belegt“ melden können, schnell an die technischen Grenzen einer einfachen Umsetzung kommt, setzten wir



auf das RailCom-Signal, das die Fahrzeugadresse der CV 1 sendet. Neben den kurzen Fahrzeugadressen der CV 1 erkennen die hier verwendeten MARCo-Empfänger von Uhlenbrock sowohl die langen Adressen der CV 17/18 wie auch die Mehrfachtraktionsadresse der CV 19 über das RailCom-Signal. Dadurch kann man auf einem überwachten Gleisabschnitt nicht nur die Belegtmeldung abgreifen, sondern auch die Lokadresse und damit für jede dieser Adressen unterschiedliche Aktionen anstoßen. Damit hofften wir, eine abwechslungsreiche Automatik auch ohne PC realisieren zu können.

Das Grundprinzip der Steuerung wurde so konzipiert, dass Fahrzeuge detektiert und dadurch Schaltfolgen aufgerufen werden, die in einer IB-Control II von Uhlenbrock abgelegt sind. Die Schaltfolgen bestehen aus Magnetartikeln, Fahrstraßen oder Unterfahrstraßen. Der für unser Vorhaben entscheidende Vorteil der IB-Control II oder der Intellibox II ist, dass hier in den abgespeicherten Schaltfolgen nicht nur Weichen, sondern vor allem auch Fahrbefehle für Fahrzeuge gespeichert werden können. So lösen die einzelnen Fahrzeuge über die MARCo-Abschnitte festgelegte Schaltfolgen aus, mit denen auch die Fahrzeuge gesteuert werden.

Auf diese Weise steuern sich die Fahrzeuge selbst und auch gegenseitig in einem festgeschriebenen Ablauf, der am Ende wieder das Startsignal erzeugt. So ist eine Endlosschleife programmiert, die einen automatischen Betrieb gewährleistet. Ein Ablauf mit

fünf Zügen auf der Anlage dauert etwa zwölf Minuten. Hierzu müssen die Fahrzeuge alle im Schattenbahnhof in Startaufstellung stehen. Änderungen sind nicht möglich. Für den Ausstellungsbetrieb wurde so ein abwechslungsreicher Ablauf mit Einzelfahrten, Zugkreuzungen und Fahrtrichtungswechseln im Bahnhof erstellt.

Ein Arduino (Mikrocontroller) sorgt ergänzend für sicheren Betriebsablauf und dafür, dass einzelne Züge häufiger fahren. So kann man wartungsintensivere Fahrzeuge schonen und die Hauptlast des Betriebes auf einfach zu reinigende Triebwagen oder Drehgestellfahrzeuge legen.

Es sollte auch ein manueller Betrieb möglich sein. Dazu schaltet man die MARCo-Module über die Digitalsteuerung aus und unterbricht so die Rückmeldung. Mit Handreglern und Tastern im Anlagenrahmen können so Weichen und Fahrzeuge gesteuert werden. Die Weichen im Bahnhof werden übrigens mit Schaltdecodern von Uhlenbrock angesteuert, die Weichen mit Spulenantrieb im Schattenbahnhof von einem Schaltmodul.

Anlagenkonzept

Die H0m-Anlage besteht aus einem Oval mit verdecktem Schattenbahnhof. Der Schattenbahnhof besitzt fünf Gleise, auf denen die ihnen zugeordneten Züge abgestellt werden. Alle Weichen sind digitalisiert, damit sie in die Automatik mit einbezogen werden können. Im Bahnhof sind Motorantriebe

Die MARCo-Empfänger von Uhlenbrock sind RailCom-fähige Gleisbelegtmelder für das LocoNet. Sie erkennen die Fahrzeugadresse aus der CV 1 oder bei langen Adressen aus den CV 17/18. Das ermöglicht es, für jede Loknummer unterschiedliche Abläufe anzusteuern und damit eine Anlagenautomatik einzurichten.

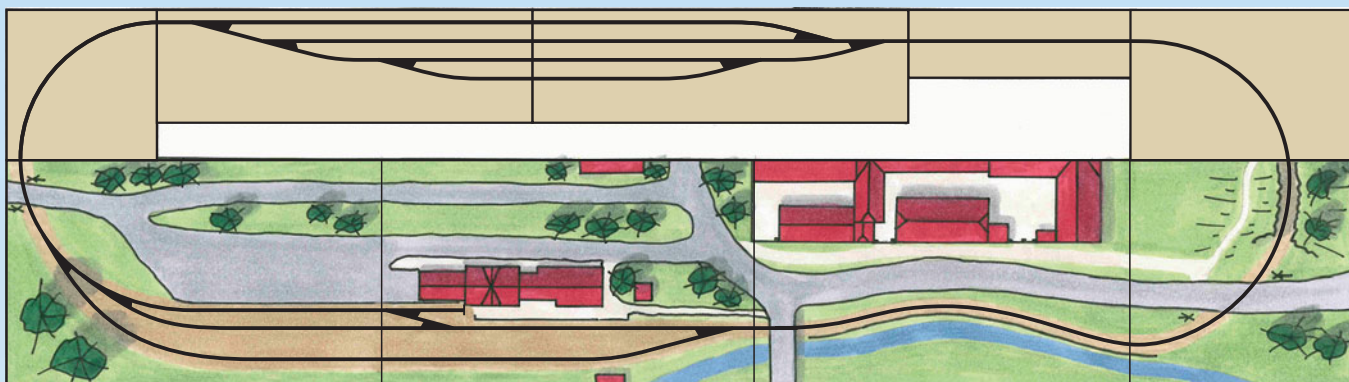


Fotos:
Sebastian Koch

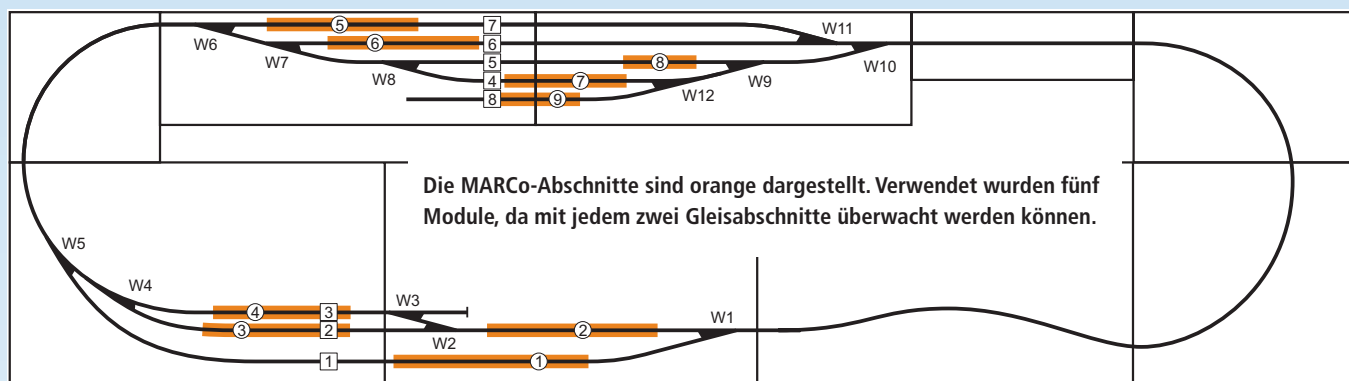
Die gesamte digitale Steuerung der Strassberg-Anlage läuft über das LocoNet. Gleisbelegtmelder, Schaltdecoder, Fahrregler oder andere digitale Endgeräte sind darüber mit

der Zentrale verbunden. Am Rahmen sind LocoNet-Buchsen vorhanden, in die die Geräte eingesteckt werden können. Alle Fahrstraßen und Schaltfolgen sind in der IB-Control II von Uhlenbrock (Bild links) gespeichert und werden im Automatikbetrieb über die MARCos mit der jeweiligen Lokadresse aufgerufen. Zum Programmieren von Loks auf dem Programmiergleis oder für den Handbetrieb sind DAISY-II-Handregler an das LocoNet angeschlossen.





Der Gleisplan vermittelt den gestalteten Anlagenbereich und den Schattenbahnhof. Letzterer wurde im Nachhinein um ein Gleis erweitert.



Gleisplan mit den MARCo-Abschnitten. Bis auf die Weiche W3 werden alle digital geschaltet. *Gleispläne: Sebastian Koch*

verbaut, während im Schattenbahnhof Tilligs TT-Bettungsgleise mit integrierten Antrieben liegen. Der Betrieb im Oval erspart ein Umsetzen der Züge im Bahnhof und ermöglicht dadurch eine etwas einfachere Ablaufsteuerung.

Auf dem Gleis des Hausbahnsteigs wird in beiden Richtungen gefahren, wenn keine Zugkreuzungen stattfinden. Das bedeutet, dass kurze Triebwagen vor dem Empfangsgebäude und längere Züge etwas weiter vorn halten

müssen. Auch war der Halteplatz von Triebwagen im Falle einer Zugkreuzung anders, da dann ein Überweg frei zu halten ist. Auch sollte ein Triebwagen in Straßberg kopfmachen und zurückschauen können.

Die Komponenten

Gesteuert wird die gesamte Anlage mit einer DAISY-II-Zentrale von Uhlenbrock. Zum Zeitpunkt des Baus stand

das Update der Intellibox noch nicht zur Verfügung, sodass eine DAISY-II-Zentrale mit integrierter RailCom-Funktion Verwendung fand.

Die Positionsbestimmung und Rückmeldung erfolgt wie bereits erwähnt über wenige MARCo-Module unter der Anlage, die an neuralgischen Stellen montiert wurden. Diese Stellen sind in der Regel die Haltepunkte im Bahnhof und Schattenbahnhof. Da die Gleise im Schattenbahnhof auf konkrete Fahr-

Der sichtbare Teil der Anlage bildet den Bahnhof Straßberg und die gleichnamige Ortsdurchfahrt. Die Anlage ist als Oval mit Schattenbahnhof konzipiert. Durch das Kreis-konzept ließ sich die Automatik am einfachsten realisieren. Der Schattenbahnhof wird von einer Hintergrundkulisse verdeckt.



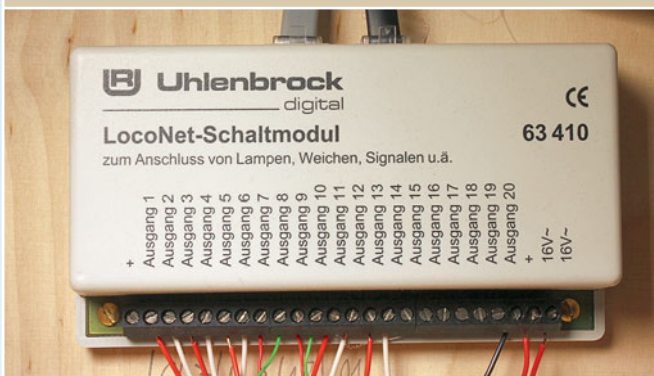
Der Schattenbahnhof besteht aus fünf Gleisen und einem Programmiergleis. Jeder Zug hat im Schattenbahnhof sein festes Gleis, auf dem er einfährt. Die Anlagenautomatik ruft die Züge auf den jeweiligen Gleisen mit der entsprechenden Fahrstraße ab (Bild links).

Die Komponenten der digitalen Automatik

Kernstück der digital automatisierten Anlage ist eine RailCom-fähige Zentrale. Da auf der Straßberg-Anlage nur maximal zwei kleine Schmalspurzüge verkehren, reicht der 2-A-Booster einer DAISY-II-Zentrale von Uhlenbrock völlig aus. Hier wurde die Ausführung aus einer Tillig-Startpackung verwendet (Bild rechts). Die Zentrale ist unter ein Modul des Schattenbahnhofs geschraubt und speist dort in die Gleisanlage und in ein Programmiergleis ein. Alle LocoNet-Komponenten der Anlage sind über LocoNet-Verteiler (Uhlenbrock 62250) angeschlossen. Es hat sich empfohlen, die aktuellen Updates der Zentrale aufzuspielen. Die Stromversorgung für Zentrale und Booster erfolgt über ein Steckernetzteil an der Zentrale.

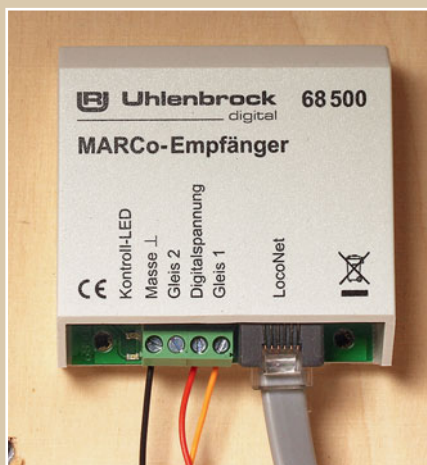


Da eine Digitalzentrale noch keinen Betrieb auf der Anlage ermöglicht, benötigt man Eingabegeräte, die mit den für die Steuerung erforderlichen Informationen programmiert werden. Die digitale Kommunikation übernimmt die Zentrale. Als Handregler bei Störungen oder im manuellen Betrieb dient ein Daisy-II-Funkhandregler. In der IB-Control II sind alle Fahrstraßen und Lokbefehle gespeichert, die die Automatik benötigt (links). Zur Erhöhung der Betriebssicherheit wurde ein Arduino integriert, der im Programmablauf verschiedene Plausibilitätsabfragen macht, um zu verhindern, dass eine falsche Lok losfährt oder sich zwei begegnen.

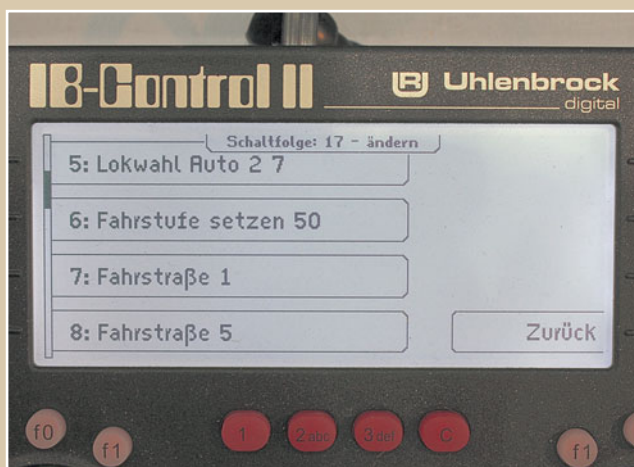
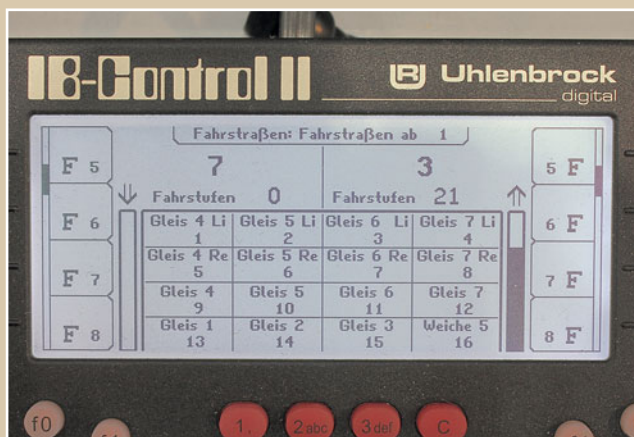


Da bis auf eine Weiche alle digital angesteuert werden, besitzen Bahnhof und Schattenbahnhof ein LocoNet-Schaltmodul, mit dem auf kostengünstige Weise alle Spulen- und Motorantriebe der Weichen gesteuert werden können. Die Programmierung des Schaltmoduls kann über die Daisy-II-Zentrale und die IB-Control II erfolgen. Ein Museumszug mit dem Schlepptriebwagen T3 der HSB wird vom Arduino im automatischen Ablauf auf Ausstellungen häufiger eingesetzt, als wartungsintensivere Dampflokomotiven.

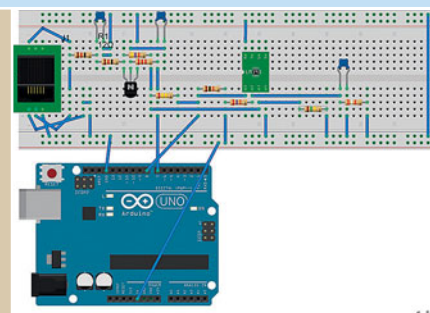
Unter die jeweils zu überwachen- den Gleisabschnitte wurden MARCo-Empfänger geschraubt, die leicht an die Gleise angeschlossen werden können. Über das LocoNet sind sie mit der Zentrale verbunden.



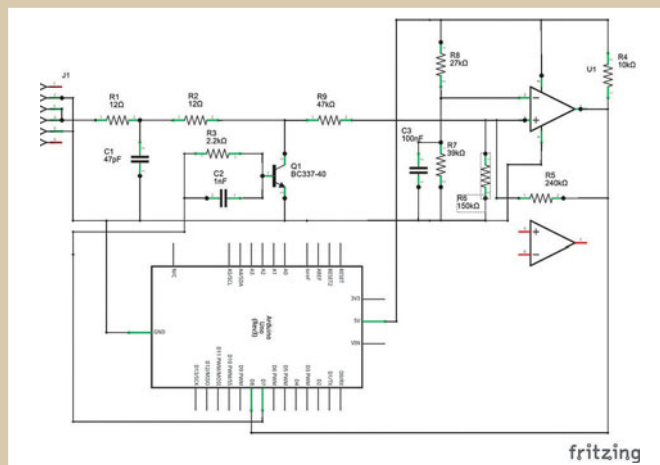
Die Programmierung der Abläufe



Eine Fleißaufgabe ist das Einrichten der Programmabläufe wie das Schalten der Fahrstraßen und das Ansteuern der Lokomotiven. Sie lassen sich für das Feintuning ändern, um den Betriebsablauf zu optimieren.



Der von uns verwendete Arduino muss um einen LocoNet-Anschluss erweitert werden. Der Aufbau lässt sich ganz einfach auf einem Steckbrett umsetzen. Wir haben allerdings die Schaltung auf einer Lochrasterplatte aufgebaut.



zeuge und Fahrtrichtungen beschränkt sind, kamen wir hier mit wenigen Rückmeldern aus.

Die Automatik ohne PC

Die bei dieser Anlage vorhandene Automatik haben wir stückchenweise aufgebaut, um Erfahrungen zu sammeln. In Sinsheim 2015 beispielsweise fuhr nur zwei Fahrzeuge automatisch. Dieser Anfangsbetrieb lieferte uns aber sehr viele Erfahrungswerte, die für die abschließende Automatisierung unabdingbar waren. Von Ausstellung zu Ausstellung erweiterten wir die Automatik. So verliert man nicht den Überblick und kann auch jede neue Etappe intensiv testen.

Der Aufwand für Tests sollte bei so einer Anlage nicht unterschätzt werden. Im gegenwärtigen Ausbauzustand dauert ein vollständiger Durchlauf der Automatik wie gesagt zwölf Minuten. Damit dauert auch jeder Test zwölf Minuten. Selbst bei nur kleinen Änderungen sind so ganz schnell ein paar Stunden ins Land gegangen.

Genauso wichtig wie intensive Tests ist bei einer derartigen Anlage eine vernünftige Dokumentation. Wir haben alle relevanten Daten in ein kleines Notizbüchlein geschrieben: Handskizze mit der Lage und den Adressen der Weichen und Rückmeldeabschnitte, LocoNet-CV-Einstellungen der MARCo's und für jede im IB-Control gespeicherte Fahrstraße haben wir alle Daten wie Speicherplatz, Bezeichnung, Rückmeldeadresse und jeden einzelnen Schritt in der Ablaufsteuerung aufgeschrieben.

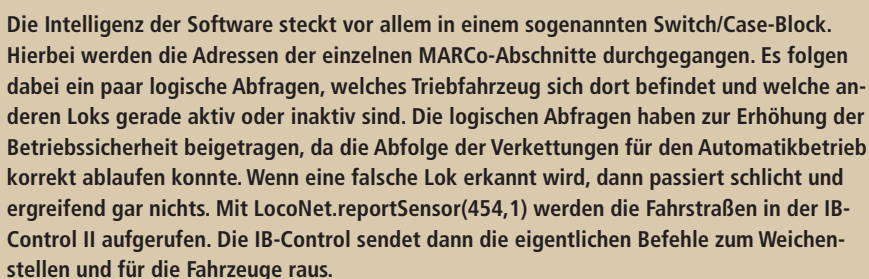
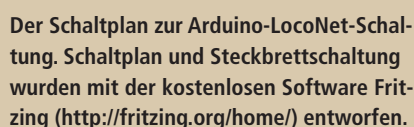
In dem kleinen Buch sind so etliche Seiten gefüllt worden, haben wir doch für diese kleine Anlage immerhin 32 verschiedene Schaltfolgen in die IB-Control II programmiert. Später wurden die Infos aus dem Notizbuch elektronisch gespeichert und gesichert.

In der Anfangsphase war es im Ausstellungsbetrieb immer mal wieder nötig, einige Änderungen vorzunehmen. So hatten wir immer schnell Zugriff auf alle erforderlichen Daten, ohne langwierig die Einstellungen von verschiedenen Geräten auszulesen. Der Anfangsbetrieb mit zwei Fahrzeugen

lief auch unter rauen Umgebungsbedingungen einer Messe noch ohne großartige Tricks.

Ab dem dritten Fahrzeug wurde es langsam knifflig: Die RailCom-Adresserkennung der MARCo-Module reagiert sensibel auf allzu große Verunreinigungen. Das Fahrzeug wird schlicht und ergreifend nicht mehr erkannt. Im Zweizugbetrieb fährt dann der nicht erkannte Zug einfach durch und hält dann vielleicht in der nächsten Runde an. Im Ausstellungsbetrieb stört diese unbeabsichtigte Zufallsschaltung niemanden: Die meisten Zuschauer denken, dass es so sein soll und freuen sich am Anblick der durchrauschenden Züge. Beim dritten Zug wird es dann aber schwierig, im Zweifel fährt ein Zug unkontrolliert dorthin, wo bereits ein Zug steht.

Wir haben dann mit der LNCV17 der MARCo-Bausteine experimentiert. Hierbei kann man an der Empfindlichkeit der Empfänger schrauben. Eine geringe Empfindlichkeit brachte an sich eine höhere Betriebsstabilität mit, weil die Züge besser erkannt wurden.



Die Kunst bei der Programmierung der Automatik bestand darin, die unterschiedlichen Triebwagen und Züge auf dem in beiden Richtungen befahrenen Hausbahnsteig zielgenau halten zu lassen. Während die Triebwagen direkt vor dem Gebäude halten sollen, fahren die lokbespannten Züge etwas weiter. Im Modell existiert hier ein kurzer Abschnitt für die Belegmeldung. Über eine Verzögerung beim Anhalten der Fahrzeuge wird die korrekte Halteposition erreicht.

Wir haben dann aus Stabilitätsgründen ein paar Entscheidungen getroffen, die uns zwar ein klein wenig einschränken, aber die ganze Sache übersichtlich machen. Es bewegt sich nun auf der ganzen Anlage immer nur eine Lok und

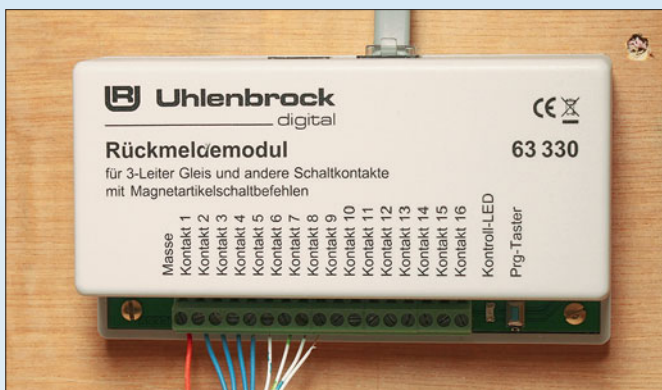




Die manuelle Steuerung der Anlage erfolgt mit Funkhandreglern. Um ein Rangieren im Bahnhof zu erleichtern, sind Taster im Anlagenrahmen eingelassen, über die die Weichen gestellt werden können. Hier fährt Sebastian Koch die Schmalspurzüge von Hand und stellt die Weichen über die Taster im Anlagenrahmen.

Die geringe Höhe der Anlage ist dem Ausstellungsbetrieb geschuldet, um z.B. auch Kindern das Beobachten der Züge zu ermöglichen.

Unten: Die Taster sind im Rahmen eingelassen und so weit nach hinten versetzt, dass sie nicht vorstehen. Insbesondere bei Ausstellungsanlagen, die häufig transportiert werden, ist dies ratsam, da ein defekter Schalter im digitalen Betrieb viele Fehler erzeugen kann.



Um den kurzen Schaltstrom der Taster in digitale Signale für die digital gesteuerten Weichen umzuwandeln, nutzt man im DCC-Format ein Wechselstrom-Rückmeldemodul von Uhlenbrock. Hier werden die Stellströme in Fahrstraßenbefehle umgewandelt.



nie eine zweite gleichzeitig. Damit können zwar im Bahnhof nie Loks gleichzeitig ein- oder ausfahren, aber die dadurch entstehende Gemächlichkeit tut dem Schmalspurkonzept keinen Abbruch. Mit dieser Entscheidung war es möglich, jeder Lok eine Boolesche Variable (Wahrheitswert: wahr oder nicht wahr) zuzuordnen. Nur wenn die Lok im vorgesehenen Ablauf dran ist, wird diese Variable auf „true“ (wahr) gesetzt. Auf diese Weise wurden wir das Problem von spontan anfahren Loks, die in MARCo-Abschnitten abgestellt sind, los. Chaos verursachte z.B. die Beseitigung eines Kurzschlusses bei einem Betrieb mit drei Loks, die gleichzeitig ihre Daten sendeten und in der IB-Control II Aktionen auslösten.

Im Ausstellungsbetrieb ergab sich noch ein weiteres Problem. Wenn die Lok schon etwas verschmutzt war, ist sie beim Anfahren manchmal kurz stehen geblieben und hat beim Wiederanfahren oftmals die bereits ausgelösten

Fahrstraßen nochmals ausgelöst. Damit wurden gelegentlich Schaltfolgen aufgerufen, die eigentlich noch gar nicht dran waren. Daraufhin haben wir im Programmablauf noch eine Zeitkonstante eingeführt: In den ersten 20 Sekunden einer neu gestarteten Lok werden alle Messages dieser Lok ignoriert, was zum Verlassen des Bahnhofsgleises in Straßberg ausreicht. Mit der Einfahrt in den Schattenbahnhof wird die Lok auch wieder erkannt und angehalten.

Nebenbei konnten wir mit der Arduino-Software noch ein paar Planungsfehler beseitigen. Nicht alle MARCo-Abschnitte waren an der richtigen Stelle angebracht. Wir haben dann einfach in das Arduino-Programm zusätzliche Wartezeiten eingefügt und damit die Fahrzeiten und letztendlich die Halteplätze der Loks korrigiert. Verzögerungen und Wartezeiten lassen sich aber auch direkt in die Schaltfolgen der Uhlenbrock-Steuerungen einbauen.

Zum Schluss haben wir noch vier zusätzliche Software-Schalter eingebaut, die in der Intellibox II oder in unserer IB-Control II als normale Weichenadressen geschaltet werden. Diese bestehen aus folgenden Befehlen und erleichtern den Umgang mit der Anlage ungemein. Folgende Befehle sind nun schaltbar:

- Ablaufstart
- Reset
- Automatik aus
- Automatik ein

Die Bedeutung der Schalter ist einfach. Beim Ablaufstart beginnt die Automatik. Vorher fing die Automatik an, wenn der Arduino angesteckt wurde. Er musste also als Letztes mit dem LocoNet verbunden werden, um nicht schon vor Betriebsbeginn Chaos zu erzeugen. Jetzt kann man alles in Ruhe aufbauen und dann einfach die vorgesehene Start-Taste drücken. Mit Reset-Taste wird die Ablaufsteuerung auf den Startpunkt zurückgesetzt.

Das Ausschalten der Automatik wird benötigt, um die Anlage von Hand steuern zu können, ohne dass die MARCo's oder der Arduino vom System getrennt werden müssen. In diesem Modus werden die Signale der MARCo-Empfänger einfach ignoriert. Wird die Automatik wieder angeschaltet, sind die MARCo-Abschnitte wieder scharf.

Mit überschaubarem Materialaufwand ist es uns so gelungen, aus MARCo, DAISY-II-Zentrale, IB-II-Control und Arduino eine abwechslungsreiche Automatik zu bauen. Der Aufbau bei Ausstellungen geht sehr schnell und bei Störungen kann das System wieder sehr schnell gestartet werden.

In Zukunft soll die Automatik der Anlage um Geräusche ergänzt werden, insbesondere durch Pfeifsignale an den Bahnübergängen. Hier werden entweder weitere MARCo's verbaut oder in die Schaltfolgen beim Anfahren der Züge die Funktionen eingefügt. Im Prinzip kann man über Wartezeiten auch das akustische Signal an der jeweiligen Stelle auslösen lassen. Im Schattenbahnhof soll der Sound erlöschen.

Auch Lichteffekte sind geplant, die in einen Ablauf integriert werden können.



Die Automatik funktioniert nach dem System, dass sich die einzelnen Züge gegenseitig steuern. Nachdem hier der Personenzug am Hausbahnsteig eingefahren ist, bekam er seinen Haltebefehl, löste den Fahrbefehl für den Triebwagen aus und wartet die Zugkreuzung ab.

Die kleine Anlage Straßberg (Harz) besitzt zwar nur eine einfache Automatik im Betrieb eines Ovals, die Erfahrungen, die wir mit den neuen Uhlenbrock-

Komponenten gesammelt haben, sind aber sehr nützlich bei der Umsetzung künftiger Projekte.

Heiko Herholz, Sebastian Koch



Fehler - Suche...

Finden Sie den „Fehler“ im Bild. Sie haben drei Sekunden Zeit: 21...22...23. Und, gefunden?

Klar, es fehlt der Zug auf diesem Bild. Aber, genau wie die Herrschaften auf dem Bahnsteig können Sie sich darauf verlassen, dass der Zug kommt und auch vorbildgerecht anhält. Egal, aus welcher Richtung. Und ohne dass Sie manuell eingreifen müssen. Ganz von alleine. Wie er das macht? Eigentlich ganz einfach. Mit den **ABC-Bausteinen BM1** oder **BM2** von **Digital plus**. Mit denen installieren Sie Brems- bzw. Halteabschnitte. Der Lokdecoder richtet sich nach den Informationen, die ihm der ABC-Baustein übermittelt und bremst am Bahnsteig langsam bis zum Stillstand. Und wenn Sie z.B. einen Kopfbahnhof haben, kann die Lok auch nach gewünschter Wartezeit wieder in die andere Richtung losfahren.

Ach ja: mit dem ABC-Baustein **BM3** können Sie Blockstrecken einrichten. Soviele Sie wollen. Ganz einfach und ganz sicher.

Mehr: www.digital-plus.de/abc

Digital
plus
by Lenz

Digitalzentralen gibt es deren viele – mit unterschiedlichen Konzepten hinsichtlich der technischen Möglichkeiten und der Bedienung. Mit der neuen Zentraleinheit RedBox konzentriert sich Tams auf das Wesentliche, um damit bereits vorhandenes Equipment nutzen zu können, eröffnet aber mit Computertechnik wie dem Raspberry Pi 3 die Anbindung von Tablets und Smartphones. Gerhard Peter hat sich die kleine rote Box samt „Himbeer“-Computer zur Brust genommen und sie gecheckt.



Die drei von der Betriebsstelle EasyControl: RedBox „Booster“ mit dem darauf stehenden Raspberry (Himbeere) Pi 3 (ohne Gehäuse, mit Blick auf die Platine des Raspberry) und daneben ein Smartphone mit installierter App „EasyControl Android“.

RedBox: Die kleine rote unscheinbare Kiste von Tams

Klein, rot, praktisch ...

Zum Testen stand uns ein Vorserienmuster der RedBox „Booster“ für das EasyControl-Digitalsystem von Tams mit vollem Funktionsumfang, aber noch nicht ganz akkuraten Stirnseiten zur Verfügung. Die RedBox wird in drei Ausführungen angeboten:

- Basic (ohne Booster)
- Booster (mit 2,5-A-Booster)
- V24 (statt zweiter USB-Schnittstelle eine serielle V24-Schnittstelle)

Für die Bedienung per Android-Smartphone oder -Tablet bietet Tams als Ergänzung den Minicomputer Raspberry Pi 3 mit vorkonfigurierter Software an. Er dient hauptsächlich als WLAN-Router und bindet Smartphone und Tablet in die Modellbahnsteuerung ein. Die App „EasyControl Android“ bietet einiges an Bedienmöglichkeit, auf die später noch eingegangen wird.

Fahren, Schalten und Melden

Die Zentraleinheit unterstützt mit DCC und Motorola die gängigen Datenformate zum Fahren und Schalten in vollem Adress- und Funktionsumfang. Das mfx-Datenformat, hier als m3-Format zum Fahren bezeichnet, stellt die RedBox gleichfalls zur Verfügung. In der



Mit dem quer angeordneten Regler lassen sich die Loks auch mit eingestellten 128 Fahrstufen bequem und zielsicher steuern. Das Schalten von Lokfunktionen oder auch von Weichen erfordert allerdings einen Blick aufs Display. Fotos und Screenshots: gp

Tabelle auf Seite 17 werden ihre Eigenschaften aufgelistet.

Das Melden ist gleichfalls eine Grundfunktion und wichtig, wenn Betriebsabläufe automatisiert werden sollen. Hier bietet die RedBox den Anschluss für den verbreiteten S88-Bus an. Dafür steht an der Zentraleinheit ein S88-N-Anschluss für sogenannte Patch-Kabel zur Verfügung. Besetztmelder mit dem „normalen“ 6-poligen S88-Bus-Anschluss benötigen einen Adapter wie den „s88-N-Adapter“ von Tams.

Im Stillen hatte ich erwartet, dass die RedBox auch über einen Anschluss für den BiDi-Bus verfügt. Auf BiDiB wurde verzichtet, um den gleichen Prozessor und die gleiche Firmware wie bei der MasterControl nutzen zu können.

Mit den drei Grundfunktionen sind die meisten Ansprüche abgedeckt und die Basis für eine solide Digitalausstattung geschaffen. Die RedBox als Kernstück einer modular ausbaubaren Digitalsteuerung bietet noch mehr, um auf vorhandener Ausstattung aufzubauen oder mit der „roten Kiste“ den Grundstock zu bilden.

Auf der Vorderseite wird dem Anwender eine Buchse für das EasyNet (rote Leitung im Spinnennetz) und eine für das XpressNet (blau) angeboten. An Letzterem lassen sich Rocos Lokmaus 2, die Multimaus und sonstige Handregler für das Xpress-Net anschließen.

Das EasyNet dient einerseits dem Anschluss der hauseigenen Steuergeräte und andererseits über spezielle Adapter dem Anschluss von Fremdgeräten. Hierbei werden DCC- und MM-Befehle eingelesen und in das EasyNet eingespeist. Der weiteren Nutzung bereits vorhandener und gewohnter Steuergeräte steht also nichts im Wege.

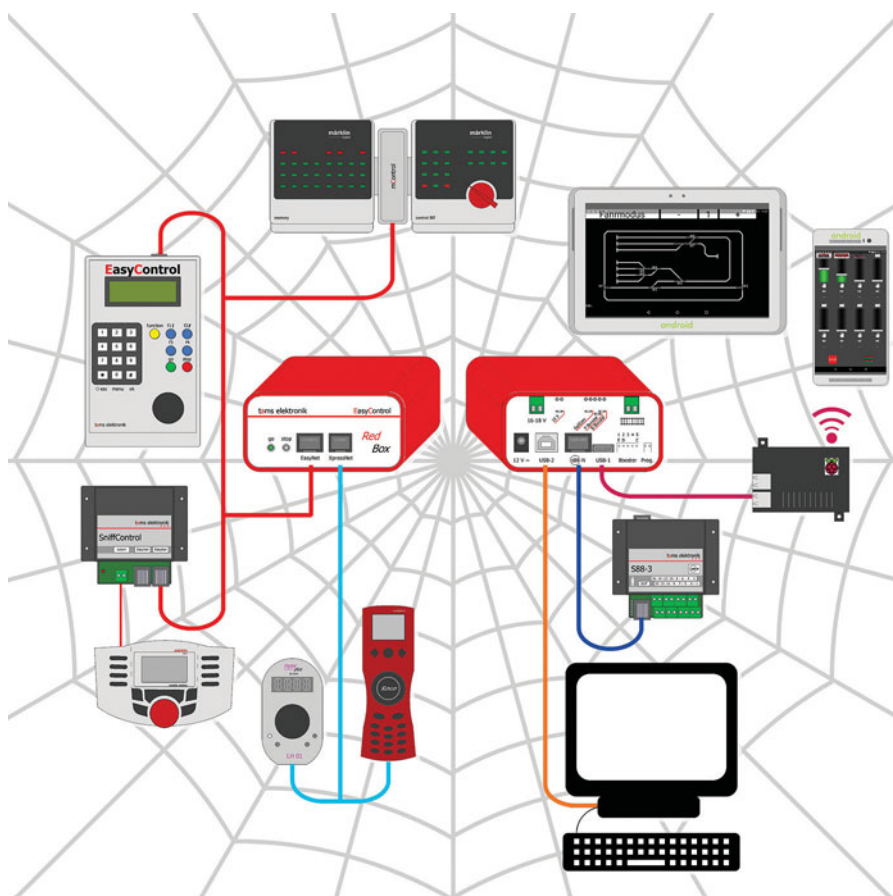
Die Rückseite ist quasi mit Anschlüssen gepflastert. Die unteren Anschlüsse

bei der RedBox „Booster“ dienen der eigentlichen Zentrale, die obere Reihe ist Teil des integrierten Boosters. Neben dem bereits angesprochenen Anschluss für den Rückmeldebus S88-N gibt es noch einen fünfpoligen Anschluss, an den sowohl DCC- wie auch MM-Booster angeschlossen werden können. Der Programmiergleisanschluss ist Bestandteil der Zentraleinheit und damit auch Bestandteil der Basis- bzw. V24-Ausführung. Hier die wichtige Empfehlung, nur Booster des gleichen Herstellers und des gleichen Typs zu verwenden, um einen stressfreien Betrieb zu gewährleisten.

Die Verbindung zu Computern erfolgt entweder über die beiden USB-Buchsen oder in der Version „V24“ über die serielle Schnittstelle V24, um auch Geräte ohne USB-Anschluss nutzen zu

Kurz und knapp

- **RedBox „Basic“**
Art.-Nr.: 40-02007-01
Preis: € 179,95
- **RedBox „Booster“**
Art.-Nr.: 40-02057-01
Preis: € 219,95
- **RedBox „V24“**
Art.-Nr.: 40-02037-01
Preis: 199,95
- **Raspberry Pi 3 (mit WLAN-Modul) mit vorkonfigurierter Software**
Art.-Nr.: k.A.
Preis: 89,95 € (ab Ende 2016)
- **App „EasyControl Android“**
Preis: 5,95 €
Demoversion: kostenlos



Die RedBox im Netzwerk. Die Übersicht zeigt klar, dass die neue Zentrale von Tams nicht nur die bisherige kabelgebundene Peripherie wie die Steuergeräte des EasyControl-Systems und die von Fremdanbietern unterstützt, sondern auch die kabellose per WLAN via Raspberry Pi 3 zu modernen Geräten wie Tablet und Smartphone. Der Computer findet für den PC-gesteuerten Anlagenbetrieb zudem noch Anschluss. *Illustration: Tams*

können. In der Basis- bzw. Booster-Version dient USB 2 der Verbindung zu einem PC, um eine Steuerungssoftware nutzen zu können.

Der USB-1-Buchse vom Typ Mini B dient hauptsächlich dem Anschluss des Einplatinencomputers Raspberry Pi 3, der wiederum über sein integriertes WLAN-Modul die Verbindung zu Smartphones und Tablets mit Android-Betriebssystem herstellt.

Praktisch gedacht

Die Möglichkeit, die Modellbahn drahtlos zu steuern, findet schon aus praktischen Gründen immer mehr Zuspruch. Die Nutzung von Smartphones und Tablets als multifunktionale Kommunikationsgeräte ist kaum noch aus dem Alltag wegzudenken. Warum das Rad neu erfinden, wenn viele dieses schon nutzen? Bei Tams hat man praktisch

gedacht. Per USB wird die Redbox mit dem Einplatinencomputer Raspberry Pi 3 verbunden, der wiederum über sein WLAN Verbindung mit Smartphones und Tablet herstellt.

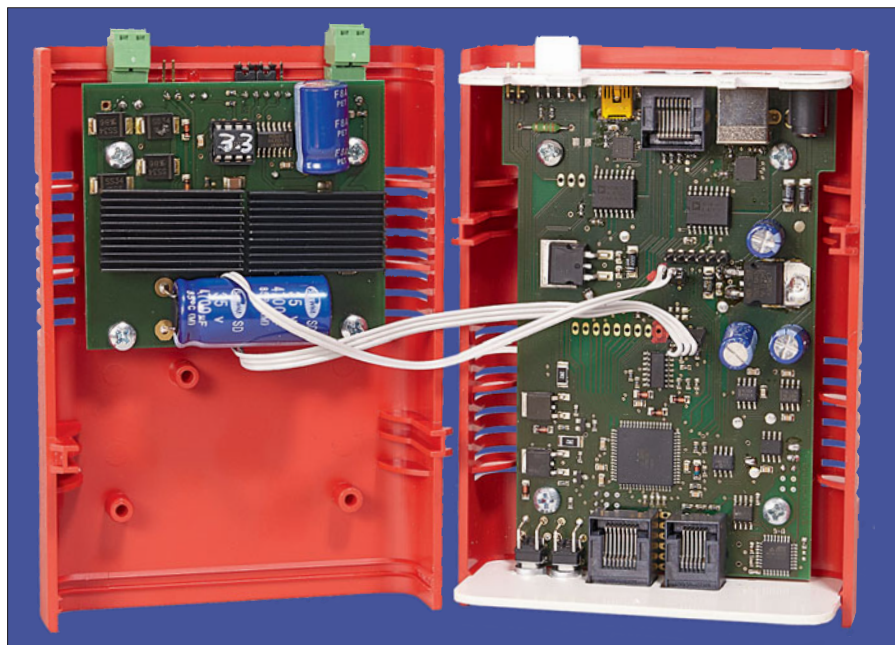
Damit es für den Anwender einfach wird, ist auf dem Raspberry die notwendige Software bereits konfiguriert installiert, um den Einplatinencomputer als Access-Point zu nutzen. Auf dem Smartphone muss dann nur noch von Google Play die App „EasyControl Android“ installiert werden.

Echt easy!

Nach der Installation der App muss eigentlich nur eine Verbindung zum WLAN des „Rasp“ hergestellt werden. Dazu ist im Wi-Fi-Menü das WLAN-Netz zu wechseln und das Passwort einzugeben. Hat man das erledigt, startet man die App EasyControl und stellt über den dortigen Menüpunkt „Server verbinden“ die Verbindung her. Nun noch die Lokadresse eingeben und schon kann es losgehen.

Bei den nächsten Starts wird das Passwort nicht mehr abgefragt. Zu beachten ist, dass die Demoversion den fast vollen Funktionsumfang bietet und nach zehn Minuten abschaltet. Beim nächsten Start hat man wieder zehn Minuten Zeit.

In der Bildleiste mit den Screenshots sind einige der Bedien- und Steuermenüs abgebildet. Steuert man eine einzelne Lok, hat man auch Zugriff auf die Funktionen. Über die Doppelpfeiltasten neben der Funktion F0 kann man noch zwischen den Funktionsgruppen um-



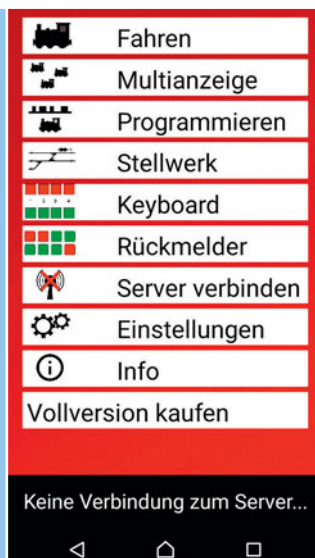
In der aufgeklappten RedBox zeigt sich rechts das „Motherboard“ mit der Digitalzentrale und den Schnittstellen. Im Deckel (links) der Box ist die Platine mit dem Booster untergebracht.

schalten. Das erscheint umständlich, hat aber den Vorteil, dass die Softkeys groß und gut zu bedienen sind.

Möchte man gleichzeitigen Zugriff auf mehrere Loks haben, so gibt es die Multianzeige, allerdings ohne Zugriff auf die Lokfunktionen. In beiden Fällen ist übrigens ein seidenweiches und punktgenaues Steuern der Lok möglich – auch bei eingestellten 128 Fahrstufen. Bei einem Drehknopf kurbelt man sich in diesem Fall schon einen Wolf. Beim Smartphone lässt man beim Steuern der Lok günstigerweise den Daumen auf dem Softregler und schiebt diesen in die gewünschte Richtung.

Ein kleiner Wermutstropfen sind die Doppelpfeile für die Fahrtrichtung. Der nach rechts zeigende soll symbolisieren, dass die Lok vorwärts fährt, also Führerstand 1 voraus. Steht die Lok in Fahrtrichtung nach links, ist das eher irritierend. Praktischer wäre es mit Pfeilen nach oben für Vorwärts- bzw. nach unten für Rückwärtsfahrt.

Zum Schalten von Weichen und Signalen kann man entweder das Keyboard oder das Stellwerk nutzen. Das Keyboard orientiert sich bei der Darstellung an den klassischen 4-fach-Stellpulten wie denen von Märklin. Mit Pfeiltasten kann man durch die



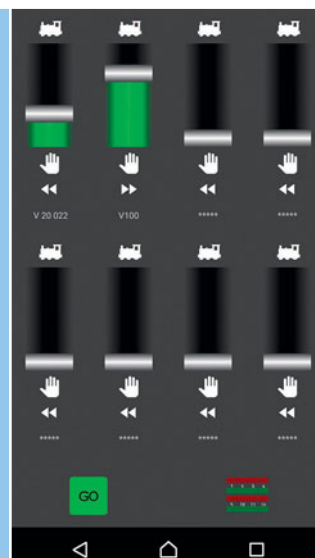
Startmenü – noch offline



Verbindung zum Server steht



„Fahren“ mit aktiver Lok



Multianzeige für acht Loks

NEU

2016 im Überblick Alle Tests, alle Neuheiten



Der brandaktuelle Sammelband fasst alle Triebfahrzeug-Testberichte des MIBA-Jahrgangs 2016 in einer kompakten und handlichen Übersicht zusammen – Dampf-, Diesel- und Elektrolokomotiven sowie Triebwagen in den Baugrößen N, TT, H0 und O. Auf den unbestechlichen MIBA-Prüfstand mussten u.a. Modelle von Märklin, Roco, Fleischmann, Piko, Brawa, ESU, Lenz, Minitrix und Arnold, aber auch Triebfahrzeug-Neuheiten von Brekina, NMJ, Hobbytrain oder Jägerndorfer. Ein Extrateil präsentiert die monatlichen Neuheitenübersichten der MIBA in chronologischer Reihenfolge, sodass dieser Sammelband erstmals einen kompletten zusammenfassenden Überblick über alle Modellbahn- und Zubehör-Neuheiten des Jahres 2016 bietet.

192 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, mit über 400 Fotos

Best.-Nr. 15085002 | € 12,95

MIBA
DIE EISENBahn IM MODELL

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstfeldbruck, Tel. 08141/534810, Fax 08141/53481-100, E-Mail bestellung@miba.de, www.miba.de

Digitalformate und Funktionen			
	Motorola	DCC	m3 (mfx-Decoder)
Fahren			(ohne Rückmeldung)
Adressen	255	10 239	16 384
Fahrstufen	14 oder 27	14, 28 oder 128	128
Funktionen	f0 (Licht), f1 bis f4	f0 bis f28 bzw. bis 32 768	f1 bis f15
Schalten			
Adressen	1020	2040	

Gruppen blättern. Möchte man beim Rangierbetrieb direkten Zugriff auf Weichen haben, wechselt man in die Multianzeige und aktiviert dann das Keyboard, das anstelle der vier unteren Fahrregler eingeblendet wird.

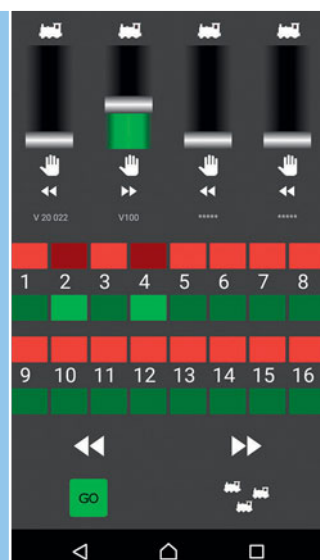
Das Stellwerk ist für die Nutzung auf einem Smartphone unvorteilhaft, auch wenn das Display Full-HD-Auflösung hat. Die Symbole sind zu klein, um sie sicher bedienen zu können. Um sich die Lage der Weichen und die Gleisbesetzungszustände anzeigen zu lassen, reicht ein Smartphone. Die Stellwerksfunktion ist somit eher etwas für die Nutzung mit einem Tablet. Im Stellwerk können zehn Gleisbilder eingerichtet werden, zwischen denen man wechseln kann.

Über das Menü Rückmelder können S88-Module abgefragt werden, was allerdings nur dann einen Sinn ergibt, wenn die Rückmeldemodule nicht als Punktkontakt, sondern als Besetztmelder arbeiten. Die Anzeige erfolgt analog zu den Anschlüssen der S88-Module und ist bei größeren Anlagen nicht wirklich übersichtlich.

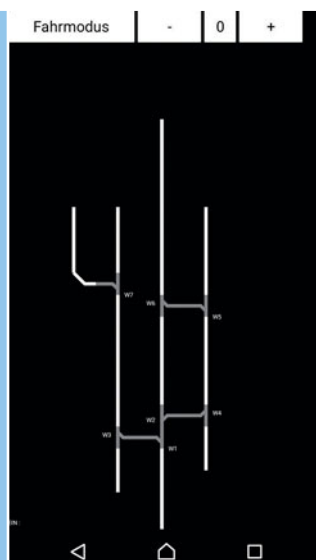
Fazit

Das Konzept der RedBox als Zentraleinheit ohne Bedienelemente, sieht man mal von den beiden Tasten ab, mit denen man die Gleisspannung schaltet, ist für den Modellbahner praktisch, da sich das System modular an die jeweiligen Bedürfnisse anpassen lässt. Die Box bedient damit gleichermaßen die Digitalbahner, die nur ihre Soundloks bewegen wollen, sowie die, die auf ihrer Anlage mit dem PC viele Züge gleichzeitig fahren lassen wollen.

Unkompliziert gelöst ist die Anbindung von Smartphone und Tablet als drahtlose und universelle Bedienelemente über den Einplatinencomputer Raspberry Pi 3. In der Konstellation wie auf dem oberen Bild von Seite 14 hat man eine vollwertige, moderne und durchaus preiswerte Digitalsteuerung, wenn man bereits Besitzer eines Tablets oder Smartphones ist. Interessant wäre noch die Integration des BiDi-Bus gewesen. Ansonsten: Klein, praktisch und preiswert. *gp*



Menü zum Fahren und Schalten



Menü Stellwerk im Fahrmodus

Die Auswahl der Screenshots zeigt, dass sich mit dem Smartphone bzw. Tablet eine Modellbahn komplett manuell steuern lässt. Zudem lassen sich Besetztmelder abfragen. Automatismen wie das Stellen von Fahrwegen sind noch nicht implementiert. Die Demoversion unterstützt kein PoM.



Im Jahre 2005 wurde mir Zusi (ZUG-Simulator) 2 von einer Fahrdienstleiter-Ausbildungsklasse empfohlen, seitdem hatte ich viel Spaß damit. Der Nachfolger Zusi 3 wurde nicht nur im Grafikbereich stark verbessert. Nachdem eine kommerzielle Version zur Triebfahrzeugführer-Ausbildung schon längere Zeit existiert, ist seit Februar endlich eine sogar noch erweiterte Version für Privatanwender verfügbar. Zusi wird im Wesentlichen durch den Braunschweiger Ingenieur Carsten Hölscher entwickelt.

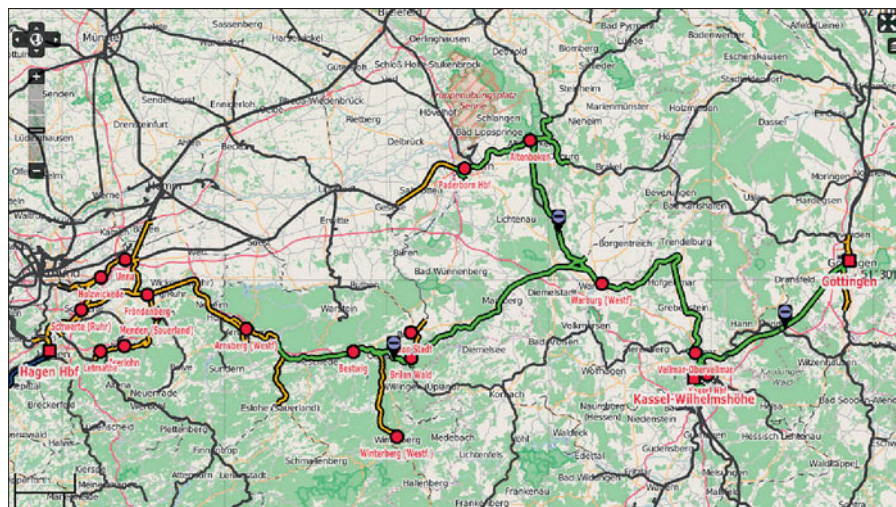
Mit einem guten Simulator hat der Modellbahner die Möglichkeit, den Arbeitsalltag eines Triebfahrzeugführers aus eigener Sicht zu erleben und so bei Interesse die eigenen betrieblichen Kenntnisse zu erweitern. In Zusi fährt der Spieler einen Zug, muss Signale und Geschwindigkeiten beachten, und doch pünktlich sein. Auch Details wie das Bedienen der Indusi/PZB müssen beherrscht werden. Man lernt auch, dass man zum richtigen Bremsen ein wenig Übung braucht. Sonst hält der Zug vor dem Bahnsteig oder überfährt das rote Signal. Zudem bietet eine Simulation die Möglichkeit, in Szenarien einzutauchen, die auf der Modellbahn schlicht nicht machbar sind.

So sind bei Zusi 3 mehr als 300 km Vorbildstrecken enthalten, das wären in H0 immerhin noch über 3 km. Vor-

Fahrspaß mit dem etwas anderen Zugsimulator

Unterwegs mit Zusi 3

Ein Zugsimulator kann nicht als Ersatz für eine Modellbahnanlage herhalten. Vielmehr ist er eine interessante Bereicherung des Hobbys, wenn man sich auch von der betrieblichen Seite mit der Eisenbahn beschäftigen möchte. Über die Features des Zugsimulators Zusi 3 berichtet Rüdiger Heilig.



Der zoombare Ausschnitt der Zusi-Streckenkarte, die von Frank Wenzel gepflegt wird, zeigt die bereits existierenden Strecken (Lieferumfang und kostenlose Updates) in Grün und in Bau befindliche Strecken in Gelb. Die Streckenkarte ist unter <http://www.zusi-sk.eu/> erreichbar.

Links: Die beiden Züge warten in Kassel Rangierbahnhof am Stellwerk Krw auf Ausfahrt in Richtung Kassel Wilhelmshöhe, während von dort Gag 57350, geführt von 140-423-5, mit einer ganzen Ladung „Volkswägelchen“ einfährt, um später über Altenbeken-Paderborn in Richtung Emden VW-Werk weiterzufahren.

Rechts: Mit dem Silberling-Steuerwagen voraus geht es in Richtung Kassel; kurz vor Passieren des Einfahrsignals von Kassel Hbf kommt uns der D 1452 Karl-Marx-Stadt–Düsseldorf Hbf entgegen, der gerade den Hauptbahnhof in Richtung Altenbeken-Paderborn verlässt. Heute geführt von der blauen 110-402-6.



Hauptsignal-Abstände (1000 m, in H0: 11 m) und sonstige Dimensionen sind vorbildgerecht. Dasselbe gilt für das im Simulator um Größenordnungen realistischere Fahrverhalten der Züge und vieles mehr. Und noch ein Vorteil hat die Beschäftigung mit dem Eisenbahnsimulator: Es macht Spaß!

Während des Betriebs spielt Zusi Fahrdienstleiter, stellt also die Weichen und Signale. Außer dem Spielerzug fahren weitere vom Programm gesteuerte, gerne mal als KI (Künstliche Intelligenz) bezeichnete Züge. Auch um diese

kümmert sich Zusi; entscheidet auch bei Konflikten, in welcher Reihenfolge die Züge fahren, selbständig oder nach Vorgaben. So lassen sich z.B. Überholungen nachstellen und der Spieler ist in der virtuellen Landschaft nicht allein unterwegs. In dieser Qualität (und nach deutschem Vorbild!) findet man das bei keinem anderen Eisenbahnsimulator.

Dazu muss aber erst einmal jemand virtuelle Strecken, Fahrzeuge und Objekte wie Signale und Gebäude erstellen. Auch die Fahrwege und Fahrpläne für die Züge müssen programmiert

werden. Insgesamt ein riesiger Aufwand. Für Zusi 3 (auch für andere Simulatoren) braucht eine Einzelperson je Kilometer Streckenbau je nach Komplexität mehrere Wochen Vollzeit. In der „Spielebranche“ wird aber nur Geld in die Hand genommen, wenn entsprechende Umsätze zu erwarten sind. Das Spiel „GTA 5“ z.B. wurde von hunderten Leuten in mehrjähriger Arbeit programmiert, was über 200 Millionen Euro kostete – am Erstverkaufstag wurde bereits ein Umsatz von 800 Millionen Euro in die Kassen gespült.

Von derartigen Perspektiven kann der Eisenbahnsimulator-Fan nur träumen. Hier beschäftigen sich oft Free-ware-Autoren oder Drittfirmen mit dem Bau von Strecken und Objekten, was die Entwicklungskosten reduziert. Zudem wird in der Szene gerne mal viel versprochen und (mangels zu erwartender Umsätze) wenig gehalten. Zusi 3 beschränkt sich auf die Tätigkeit des Lokführers im Führerstand, setzt das aber richtig gut und realistisch um. Zu verdanken ist das außer der über zehnjährigen Entwicklungszeit allein für Zusi 3 durch das Kernteam auch einer Vielzahl zuarbeitender Freeware-Autoren, die das kostenlose Angebot an Strecken und Fahrzeugen ständig erweitern. Was Zusi noch fehlt, ist die Simulation von Dampfloks auf ähnlich hohem Niveau.

Erste Schritte

Wer noch nie mit Zusi gearbeitet hat, sollte sich als Erstes mit der Fahrschule der herunterladbaren kostenlosen Demoversion befassen, die parallel zur Vollversion installierbar ist. Wer erst mal Strecke und Fahrzeuge betrachten möchte, kann den ausgewählten Zug in den Autopilot-Modus schalten (Taste F3), jetzt steuert Zusi den Zug. Die Vollversion bietet hunderte von Zügen, die man fahren kann. Nach Auswahl eines Zuges beginnt die Simulation bei der Startzeit des Fahrplans, die Stunden vor der Startzeit des gewählten Zuges sein kann. Anstelle im Führerstand „aufzuwachen“, blickt man deswegen auf ein leeres Gleis. Meist wird man mit F4 „vorspulen“ müssen; Zusi simuliert dann den kompletten Fahrplan bis zur Startzeit im Schnelldurchgang ohne Grafik. Was dauern kann; danach sitzt man im Führerstand und es kann losgehen. In die Außenansicht des Zuges schaltet man mit F11 (Zugspitze) bzw. F12 (Zugschluss). Bei gedrückter linker Maustaste lässt sich mit der Maus die Kamera schwenken. Zurück in den Führerstand geht's mit F9. Im Navigations-Menü unter „Standort Streckenpunkt“ lassen sich weitere Betrachter-Standorte auswählen; solange fahren alle Züge im Autopilot-Modus. Praktisch alles was man als Lokführer wissen möchte, wie zur Indusi, den Signalen oder den Bremsen, findet sich in Kapitel 2, „Fahrsimulator“, des Zusi-Handbuchs.



Der N 5873 Hümme–Kassel Hbf ist heute mit 141-295-6 und Silberlingen bestückt; wir fahren den Zug vom Steuerwagen aus. Wir befahren die Harleshäuser Kurve, die die von Warburg und Volkmar kommenden Strecken in den Kasseler Hauptbahnhof einfädelt. In Kürze wird das Einfahrsignal zum Hauptbahnhof passiert (rechts oben weit im Hintergrund schwach zu sehen, rechts daneben das „Tannenwäldchen“, vorbildgerecht mit viel Laubbäumen ausgestattet). Die grüne BR 140 unter uns verlässt mit ihrem Güterzug gerade Kassel Rbf in Richtung Kassel Wilhelmshöhe.

Lieferumfang

Mit Zusi 3 Hobby kommt die Strecke Paderborn–Kassel Hbf einschließlich dem langjährigen MIBA-Lesern bekannten Altenbeken ins Spiel. Der komplette Bahnknoten Kassel einschließlich Kassel Rbf und Kassel Wilhelmshöhe ist mit dabei; auch die Schnellfahrstrecke Kassel-Wilhelmshöhe nach Göttingen ist enthalten und ermöglicht Fahren im LZB-Betrieb. Große Teile der oberen Ruhrtalbahn und ein Streckenstück der Wutachtalbahn („Sauschwänzlebahn“) und bei St. Peter-Ording gehören ebenfalls dazu. An Fahrzeugen dabei sind jeweils mehrere Dutzend Dieselloks, E-Loks, Triebzüge und Wagen in je bis zu über 20 Varianten, vorwiegend nach deutschen Vorbildern. Zu allen Strecken steht entsprechender Zugverkehr meist nach Originalfahrplänen zur Verfügung, wo sich der Spieler einen der hunderten von Zügen zum Fahren auswählen kann. Authentische

Soundkulisse inklusive. Ein einstellbarer „Zufallsfaktor“ variiert bei erneutem Fahren eines Zuges manchmal den Fahrweg ein wenig und erzeugt Ereignisse wie Signalausfälle; das erhöht den Spielspaß weiter.

Wer Strecken, Fahrzeuge, andere Objekte oder Fahrpläne selber bauen möchte, die dazu notwendigen Editoren sind im Lieferumfang enthalten. Mit dabei ist auch eine sehr ausführliche Doku (Zusi-Handbuch, ca. 750 Seiten). Sehr detaillierte Informationen zum genauen Lieferumfang siehe Zusi-Homepage. Dort finden sich auch Infos zu den Mindestanforderungen an den PC. Eine Grafikkarte oder wenigstens „On Board-Grafik“ ist erforderlich. Wie früher schon bei Zusi 2 ist aber immer noch ein schneller Prozessor wichtiger.

Lokführer werden

Da der Bahnbetrieb realistisch simuliert wird, müssen Details zur PZB-

Technik und weitere Kenntnisse erworben werden. Dazu werden bei Zusi sehr umfangreiche Unterlagen bereits mitgeliefert. Der einfachste Einstieg in die Zusi-Welt erfolgt über den Fahrschulmodus der Demoversion mit auf das Wesentliche verkürztem Zusi-Handbuch. Man steuert sofort seinen ersten Zug.

Das Programm bietet jetzt interaktiv eine Einführung, die während der Fahrt auch bei Problemen durch Fehlbedienung Hilfestellung gibt. So schafft man in einer Stunde den Einstieg. Dieser Fahrschulmodus existiert nur in der Demoversion. Deshalb ist es auch bei Kauf der Vollversion empfehlenswert, die Demoversion parallel zu installieren, was problemlos möglich ist. Die Demoversion ist auf den Bahnhof Altenbeken und dort auf einige kurze Streckenabschnitte beschränkt; die 216 und die 120 haben einen fotorealistischen Führerstand. Dabei sind mehr als 25 Züge, die man steuern kann.

Update durchführen!

Ab Zusi 3.1.1.0 lassen sich Updates aus der Zusi-Dateiverwaltung heraus teilautomatisiert herunterladen und installieren. Hier gibt es außer Updates zum Programm immer wieder mal neue Strecken, Fahrzeuge und Fahrpläne; bisher immer kostenlos. Ist die vorliegende Version älter, muss Zusi nach der Installation zunächst einmalig per Hand upgedatet werden. Die dazu notwendige Datei, eine Anleitung und weitere nützliche Infos finden sich unter: <http://www.zusi.de/updates>

Nach dem Update ist die Zusi-Dateiverwaltung erneut zu starten, falls sie schon beendet wurde, und man kann die Updates ab 3.1.1.0 herunterladen und installieren lassen. Da es sich um inkrementelle Updates handelt, muss dieser Vorgang eventuell mehrfach wiederholt werden; hier und da verbergen sich hinter einem Update auch mehrere, die jeweils einzeln bestätigt werden müssen.

Fazit

Nach über 30 Jahren als aktiver Modellbahner und etwa 13 Jahren Beschäftigung mit allen möglichen Eisenbahnsimulatoren, auch als Programmierer und Streckenbauer, stelle ich fest, dass sich die beiden Genres gut ergänzen. Weder kann der Simulator eine Modellbahn ersetzen, noch umgekehrt. Das ist auch gar nicht notwendig. Wer sich bereits mit der Modellbahn befasst, hat für kleines Geld die Möglichkeit, über den Tellerrand zu schauen und zu ganz neuen Sichtweisen und Einsichten zu

Auch wer im Moment keinen Platz, Geld oder Zeit für den Bau einer Modelleisenbahn hat, für den kann Zusi helfen, die „Entzugerscheinungen“ zu lindern. Wer deutschen Bahnbetrieb aus Sicht eines Lokführers möglichst realistisch erleben möchte, findet mit Zusi 3 das mit großem Abstand am besten geeignete Simulatorenprodukt am Markt für diesen Zweck.

Tastenbelegung

F3 Autopilot (Zusi fährt den Zug)

8 (Zehnerblock) – Leistung aufschalten („Gas geben“)

2 (Zehnerblock) – Leistung herunter-schalten

5 (Zehnerblock) – Fahrschalter auf Nullstellung

+ (Zehnerblock) – Bremse anlegen

- (Zehnerblock) – Bremse lösen

Enter (Zehnerblock) – PZB wachsam

Leertaste – SIFA

P – Lokpfeife

F8 – Schummelinfo, nützliche Infos, die der echte Lokführer nicht hat

F5 – Führerstandsausblendung

F2 – Pause

F7 – Buchfahrplan

Zugdaten					
D 453 Mönchengladbach Hbf - Leipzig Hbf					
Trz 110					
580 t					
Mbr 145 R					
120 km/h					
1	2	3a	3b	4	5
128,5	120	- ZBF A 73 - von Salzkotten	132,0		12.37
	100	Paderborn Hbf	128,3	12.40	12.43
127,7	120	Sbk 402 Benhausen	126,4		12.47
		Sbk 16	123,0		
118,9			119,9		
	110	Sbk 14 Sbk 12	117,4		
112,3			114,9		
			113,8		
			113,6		

Sowohl ein gedruckter auch ein elektronischer (EBULA) Buchfahrplan kann für fast alle Züge angezeigt werden.

... in einem Hilfefenster viele der möglichen Signalbilder eingeblendet und erklärt, was jeweils zu tun ist. Da in Zusi ein (einstellbarer) „Zufallsfaktor“ implementiert ist, wird nicht bei jeder Fahrt das Gleiche passieren; was auch für die Signalstellungen gilt. Das macht auch bereits durchgeführte Fahrten beim nächsten Mal wieder spannend.

Befehl

Pause F2

Sie nähern sich dem angekündigten **Einfahrtsignal** des Bahnhofs Langeland.

Im Buchfahrplan findet man die gerade durchgeführte **Herabsetzung** der **Geschwindigkeit auf 90km/h bei km 4,7**.

Außerdem gibt es im Bf Langeland einen **Kilometersprung von 3,5 auf 107,6**.

Am Einfahrtsignal steht auch gleich das Vorsignal für das nachfolgende Ausfahrtsignal. Es kann hier fünf verschiedene Signalkombinationen geben:

Halt: Halten Sie vor dem Signal und warten Sie auf Fahrt. Passen Sie ggf. die Bremskraft an (Bremskraft erhöhen, Bremskraft verringern).

Dieses Hauptsignal zeigt **Fahrt**, das Vorsignal kündigt das **nächste Hauptsignal** in 1000m in der Stellung **Langsamfahrt (40km/h)** an.

Drücken Sie unmittelbar nach Passieren des Signals **Indusi-Wachsam (Enter-Taste im Zehnerblock)**. Die gelbe 1000Hz-Leuchte muß aufleuchten. Leiten Sie die Bremsung auf 40km/h ein. (Bremsung einleiten)

Dieses Hauptsignal zeigt **Fahrt**, das Vorsignal kündigt das **nächste Hauptsignal** in 1000m mit der Stellung **Halt** an.

Drücken Sie unmittelbar nach Passieren des

The screenshot shows the 'ZehnDisplay' software interface. At the top, there's a title bar 'ZehnDisplay -> Buchhalteries'. Below it, a row of buttons: 'Aus', 'S', 'I', 'St', 'V<0', 'V=0', '3', and 'UD'. The main display area is divided into two sections. The top section shows a speedometer with a needle pointing to 120 km/h and a tachometer with a needle pointing to 3000 RPM. The bottom section is a data table with columns for 'ab km', '110.0', '110 km/h', 'Fahrplan gültig', '30.09.1981', and '12:37:58'. The table contains several rows of data, including '120', '100', and '150' km/h, and '120', '100', and '150' RPM. The table also includes a column for 'Nachster halt: Althofen' and a column for '12:40.8' and '12:43.6'. The bottom of the interface has a row of buttons: 'Dit', 'RPM / 1000', '27', '2 min', '30', '0 km/h', '0 km/h', and 'S'. Below this is a row of buttons: 'Zap', 'PSS', '145', '147', 'LV', 'GW', '34', and 'S'. At the very bottom, there's a row of buttons: '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', and '0'.

Wir sitzen im Führerstand einer 110 und nähern uns mit dem D 453 Paderborn Hbf, das Vorsignal zum Einfahrtsignal signalisiert „freie Fahrt“. Alles läuft nach Plan. Demohalber wird hier die einblendbare vor allem anfangs sehr hilfreiche „Schummelinfo“ gezeigt (weißer Text oben), die zusätzliche Infos wie die Entfernung zum nächsten Halt anzeigt, die der reale Lokführer nicht hat.

Sie haben eine **Indusi-Zwangsbremsung** (Signalbeeinflussung) erhalten, weil Sie ein in **Warnstellung stehendes Vorsignal** oder eine angekündigte **Geschwindigkeitsreduzierung** nicht mit der Enter-Taste (Indusi-Wachsam) **bestätigt** haben.

Warten Sie bis der Zug zum Stehen gekommen ist. Drücken Sie zur Aufhebung der Zwangsbremsung **Indusi-Frei (Entf-Taste im Zehnerblock)**. Lösen Sie dann ggf. die Bremse, schalten Sie den Fahrshalter zurück auf Null (es besteht ein Nullstellungszwang gegen versehentliches Anfahren) und setzen Sie dann Ihre Fahrt durch Hochschalten des Fahrshalters fort. [Bremse lösen](#)



Gewusst wie: Einstieg in die PC-Steuerung mit Railware 7 Bitte einsteigen!

Wer seine Modelleisenbahn mit einem Computer steuern möchte, dem stellt sich als Erstes die Frage nach der passenden Steuerungssoftware. Welche Funktionen wünsche ich mir und welche Software passt am besten zu mir und meiner Modellbahn? Maik Möritz gibt Einblicke in die PC-Software „Railware“ und beschreibt die Vorgehensweise für die erste Inbetriebnahme.

Railware 7 ist ein sehr leistungsfähiges Steuerungsprogramm für die Modellbahn. Es besitzt einen Funktionsumfang, der vom einfachen Einstieg bis hin zur komplexen Steuerung großer Modellbahnanlagen reicht. Im Folgenden soll das Einrichten von Railware beschrieben werden, um eine einfache doppelgleisige Modellbahnanlage steuern zu können.

Prinzipiell arbeitet Railware 7 mit den gängigen aktuellen Digitalzentralen zusammen. Aber auch ältere Systeme lassen sich schnell und einfach mit der Software kombinieren. Seit gut 10 Jahre setze ich die Intellibox (www.uhlenbrock.de) ein, die auch hier die Verbindung zum PC sicherstellt. Den Fahrstrom liefern Booster von Viessmann (5301). Für die Rückmeldung (Märklin-Gleise) nutze ich die Rückmeldebausteine RM-88-N-Opto von Littfin-

ski Datentechnik LDT (<http://www.ldt-infocenter.com>).

Die Voraussetzungen

Auf die generellen hardwaretechnischen Voraussetzungen für die Steuerung mit dem PC wollen wir nur kurz eingehen, da es den Rahmen der Railware-Vorstellung sprengen würde. Der Software ist es egal, mit welchem Datenformat (DCC, MM, mfx usw.) die Loks gesteuert werden. Gleiches gilt für das Schalten der Weichen. Zugbeeinflussende Signale werden nicht benötigt, Signale dienen lediglich als Statisten. Entscheidend ist, dass alles digital steuer- und schaltbar ist.

Sehr wichtig ist die Rückmeldung, ob Gleise besetzt oder frei sind. Das kann über die bekannte S88-Rückmeldung passieren, aber auch über LocoNet

oder andere Bussysteme, abhängig davon, was die Zentraleinheit unterstützt.

Wichtig zu wissen ist, dass Railware zwar mit Punktmeldern (z.B. das klassische Schaltgleis) arbeiten kann, eine Besetzmeldung eines gesamten Gleisabschnitts wie der eines Bahnhofsgleises oder eines Blockabschnitts aber besser ist. Wie das elektrotechnisch bei Mittel- oder Zweileitern funktioniert, ist für das Einrichten von Railware nicht relevant.

Softwareinstallation und Verbindung zur Modellbahn

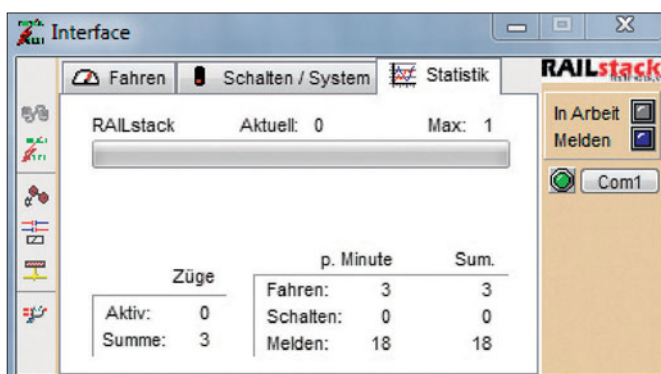
Die Installation der Windows-Software gelingt einfach und schnell – das Installationsprogramm startet nach Einlegen der CD automatisch. Die Mindestanforderungen an den PC sind mit einer Taktrate von 800 MHz, 512 MB Arbeitsspeicher und einer VGA Grafik von 1024 x 768 zwar moderat, empfohlen werden vom Hersteller – gerade unter den Betriebssystemen WIN 7/8/10 – jedoch PCs ab 2,6 GHz mit zwei CPU-Kernen oder besser. Ein Arbeitsspeicher mit mindestens 2048 MByte und eine schnelle Grafikkarte sind in der Regel für einen geschmeidigen Betrieb größerer Anlagen dienlich.

Schon während der Installation fragt Railware im Dialog einige Eckdaten im Zusammenhang mit den Funktionswünschen des Betreibers und dem eingesetzten Digitalsystem ab und stellt die späteren Auswahlmenüs entspre-

chend ein. Eine Änderung der an dieser Stelle gewählten Voreinstellungen ist in den „System- und Programmoptionen“ jederzeit möglich. Im sogenannten „Interface-Fenster“ kann das ordnungsgemäße Zusammenspiel von Software und Digitalsystem eingesehen und kontrolliert werden.

Als Raubkopierschutz wird Railware 7 mit einem USB-Dongle ausgeliefert – der Stick wird einfach in einen freien USB-Port am PC eingesteckt. Windows erkennt und installiert den Stick selbstständig. Für einen echten, zuverlässigen und dauerhaften Betrieb muss der USB-Stick permanent eingesteckt bleiben. Ohne Dongle arbeitet die Software im Demomode – hier sind prinzipiell sämtliche Konfigurationen, Gleisbilder und Einstellungen ohne Einschränkungen möglich. Ein echter Betrieb mit der Modellbahn-Hardware wird jedoch nach ca. zehn Minuten bewusst unterbrochen. Für grundsätzliche Tests reicht die Zeit völlig aus. Dies ist auch mit der kostenlosen Demoversion aus dem Internet möglich.

Bei einem späteren Kauf bleiben die in der Demoversion hinterlegten Daten erhalten – die eigene Anlagenkonfiguration und der mit dem System verbundene Funktionsumfang kann also bereits vor dem Kauf beliebig programmiert und ausgiebig getestet werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird in dem nun folgenden konkreten



Im Interface-Fenster kann die ordnungsgemäße Verbindung zur Digitalzentrale jederzeit eingesehen werden. Auch ein Meldermonitor für schnelle und übersichtliche Kontrolle aller Rückmelder in Tabellenform ist dort zu finden.

Betriebsbeispiel nicht auf alle Möglichkeiten der Konfiguration eingegangen.

Erstellung des Gleisplans

Nach der Installation der Software steht zunächst die Erstellung des Gleisplans an. Wir starten das Programm durch Klick auf das „RW7-Symbol“ und wählen als Unterfunktion „Gleisbild“ aus. Anschließend klicken wir im Auswahlménü des gestarteten Programms oben links „Gleisbild“ und die Funktion „Neues Gleisbild erstellen“ an.

Nachdem wir einen Namen für das Gleisbild vergeben haben, öffnet sich ein Auswahlfenster mit den verschiedenen Gleisplansymbolen. Neben den Streckensymbolen, Weichen und Signalen finden sich hier auch weitere Symbole für Taster, LEDs und Zubehör. Durch Anklicken werden die gewünschten Symbole ausgewählt und

schließlich mit der Maus auf dem Gleisplan platziert. Mit jedem erneuten Klick auf das vorab platzierte Symbol wird dieses jeweils um 90° gedreht.

Neben den Streckensymbolen mit den Weichen finden Sie im Gleisplan auch Zuganzeiger und Signale. Ich habe mir für unseren Ausflug in die Grundfunktionen von Railware eine zweigleisige Hauptstrecke mit mehreren Blöcken und einem kleinen Bahnhof im Richtungsverkehr ausgesucht.

Zuganzeiger und Signale

Die Signale sind nur „virtuell“ im Gleisbild wichtig – auf der Anlage haben sie als Statisten nur anzeigenden Charakter. Daher wird vorerst auf die digitale Ansteuerung bewusst verzichtet. Wenn Sie mit Ihrem ersten Gleisplan zufrieden sind, schließen Sie den Gleisplan mit der ESC-Taste und wechseln in



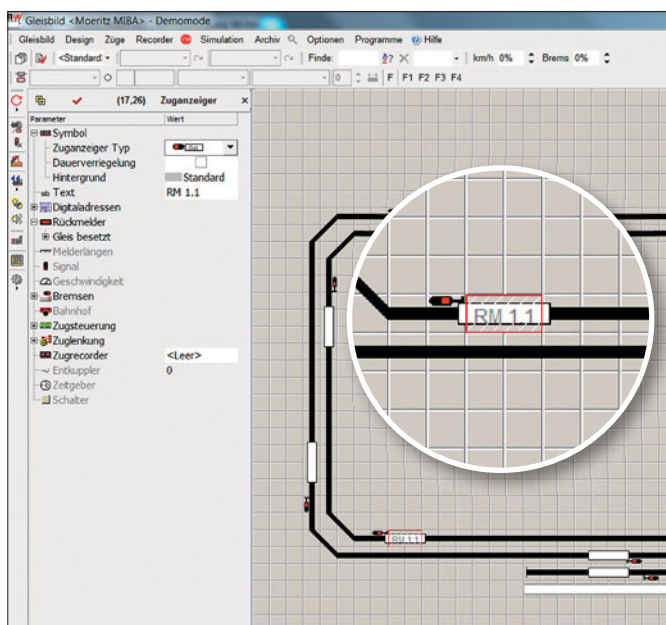
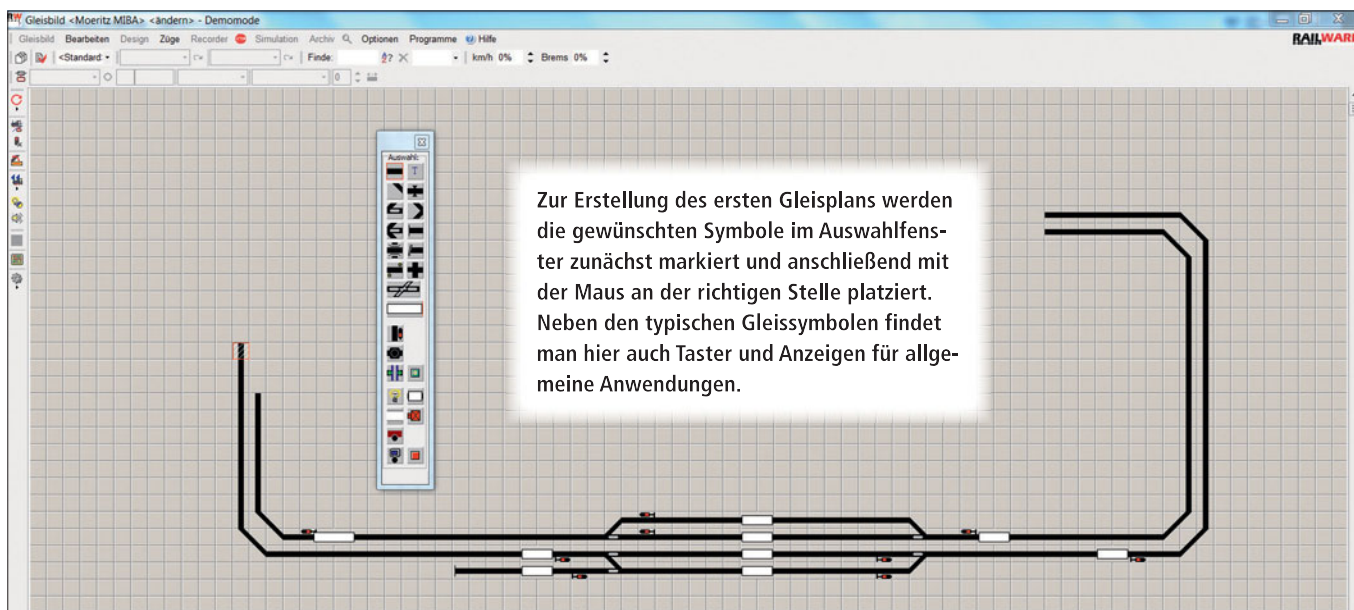
Auch über ältere Digitalzentralen lässt sich mit Railware der Zugbetrieb steuern; hier die schon gut zehn Jahre alte Intellibox von Uhlenbrock. Fotos: Maik Möritz

Railware benötigt je Gleisabschnitt nur einen Rückmelder. Bei unterschiedlichen Fahrstromkreisen (z.B. beim Einsatz von Boostern) sollten galvanisch trennende Rückmelder eingesetzt werden, hier die Module von Littfinski mit optischer Trennung von Fahrstrom und Rückmeldung.



Die Fahrstromversorgung mit Boostern ist bei Anlagen unabdingbar, auf denen viele Züge gleichzeitig fahren sollen. Im Funktionsumfang von Railware ist ein Power-Management implementiert, das aktiviert werden kann.

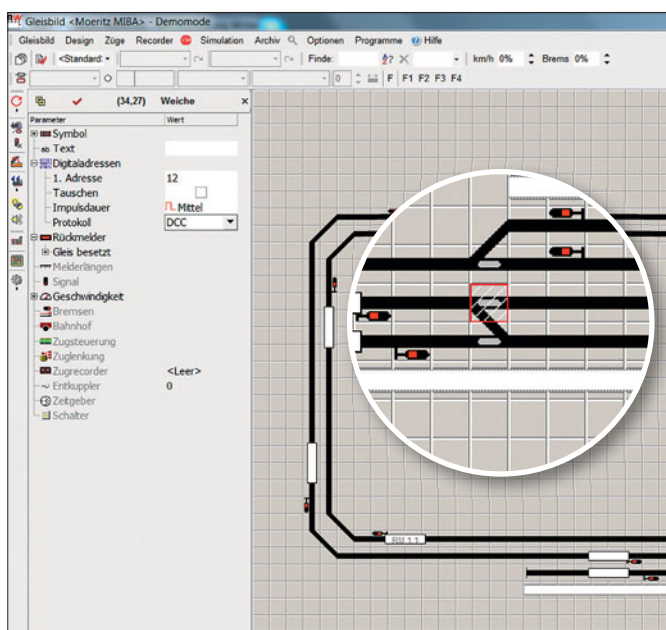




Jeder Zuganzeiger muss wissen, ob ihm Signale zugeordnet sind. Nach Klick auf den entsprechenden Zuganzeiger wird im Designer die Position des zugehörigen Signals eingestellt. In unserem Beispiel befindet sich das Signal „links“ vom Zuganzeiger.

den „Designer“. Unter dem Menüpunkt „Design/Gleisbild/Eigenschaften“ verschiebt sich der Gleisplan nach rechts und es öffnet sich auf der linken Seite ein Fenster mit verschiedenen Einstellmöglichkeiten in Form einer Baumstruktur. Hier können den Symbolen des Gleisplans nun die passenden Eigenschaften zugewiesen werden.

Zum Ändern von Eigenschaften muss ein Symbol im Gleisplan angeklickt werden – es bekommt einen roten Rahmen und die bereits aktiven Eigenschaften werden angezeigt. Beginnen wir mit den Zuganzeigern und den jeweils daneben platzierten Signalen. Klicken Sie auf den betroffenen Zuganzeiger und aktivieren Sie das Auswahlfeld „Symbol“ in der Baumstruktur. Hier lässt sich die Position des zugehörigen Signals einstellen. Jeder Zuganzeiger sollte wissen, ob ihm Signale zugeordnet sind. Diesen Vorgang wiederholen wir bei allen Zuganzeigern.



Damit Railware die Weichen im Bahnhofsbereich stellen kann, müssen dem System die zugehörigen Digitaladressen und das verwendete Digitalprotokoll (DCC oder MM) bekannt sein. Auch diese Daten werden im „Designer“ hinterlegt.

Schalten und Melden

Daraufhin ordnen wir den Weichen die Digitaladressen zu und machen gegebenenfalls ein paar Ergänzungen hinsichtlich Stellrichtung oder Ansteuerung. Sind die Einstellungen vorgenommen und gespeichert worden, kann man die Funktion durch Betätigen des Weichensymbols im Gleisbild testen: Die Weiche muss nun hörbar umschalten. Diese Prozedur ist bei jeder Weiche im Gleisbild zu wiederholen.

Neben den Weichenadressen benötigt Railware auch Informationen über die Rückmeldeabschnitte im System, schließlich muss die Software erken-

nen, wo sich gerade ein Zug befindet und ob die als Nächstes zu befahrenen Gleisabschnitte auch frei sind.

Dazu tragen wir für jeden Zuganzeiger die Rückmeldeadressen ein. Wählen Sie im Menü „Rückmelder“ und „Gleis besetzt“ aus und tragen jeweils die Adresse des Rückmeldebausteins und die zugehörige Anschlussnummer für den jeweiligen Gleisabschnitt ein. Durch ein Häkchen bei „Nachbarsymbole“ wird eine Belegtmeldung auch über den eigentlichen Zuganzeiger hinaus in die benachbarten Streckensymbole übertragen und dort in Rot angezeigt. Nach jedem programmierten Zuganzeiger ist auch hier das Speichern nicht zu vergessen.

Stellen Sie nun zu Testzwecken eine Lokomotive auf einen beliebigen Gleisabschnitt und prüfen Sie die korrekte Ausleuchtung. Sollte trotz Häkchen bei den Nachbarsymbolen nur der Zuganzeiger rot leuchten, prüfen Sie bitte in den Systemoptionen die eingestellte Anlagenart in der Zugsteuerung. Hier sollte nicht „Kurze Kontakte“, sondern in unserem Fall „Belegtmeldung“ eingestellt sein. Die Systemoptionen erreichen Sie über den Programmstart-Button als vorletzten Unterpunkt im Startmenü oder im gestarteten Gleisbild unter „Optionen“.

Von Geschwindigkeiten und Bremswegen

Damit Züge unter Railware automatisch und zielgenau anhalten können, müssen Streckengeschwindigkeiten und Bremswege dem System bekannt sein – auch diese Einstellungen nehmen wir im Designerfenster unter Eigenschaften vor. Klicken Sie nacheinander auf alle Signale und stellen unter „Signal“ und „Fahrt“ die gewünschte Höchstgeschwindigkeit ein. Für „unsere“ zweigleisige Hauptstrecke sind Werte zwischen 100 und 120 km/h eine gute Wahl. Im Bahnhofsbereich hat sich bei mir eine Geschwindigkeit von 60 bis 80 km/h bewährt.

Jetzt stellen wir die Bremswege ein. Damit ist der Abstand zwischen Beginn des überwachten Gleisabschnitts bis zum Signal, der Haltetafel oder dem Punkt gemeint, wo der Zug zum Stehen kommen soll. Diese Entfernung muss mit einem Maßband auf der Modellbahnanlage ausgemessen werden. Durch die Angabe des Bremsweges ist ein zielgenaues Halten der Lokomotiven und Züge vor Signalen und an

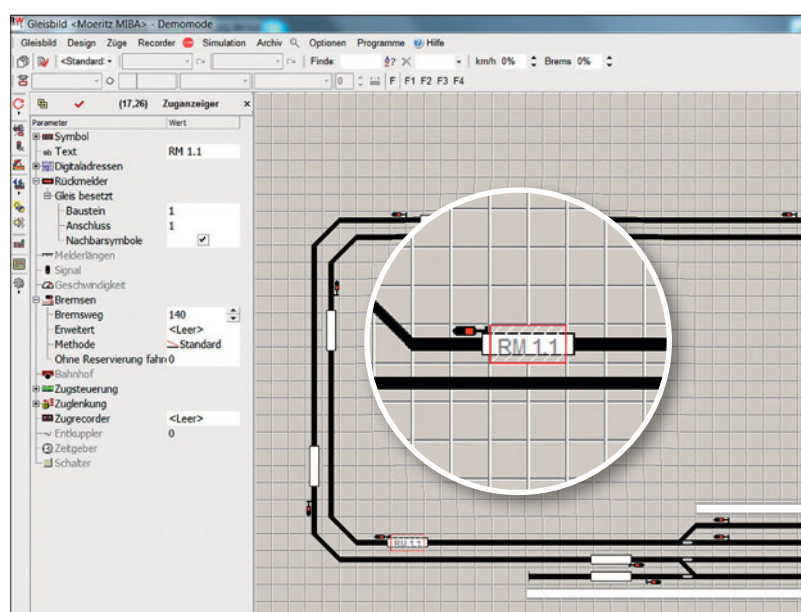
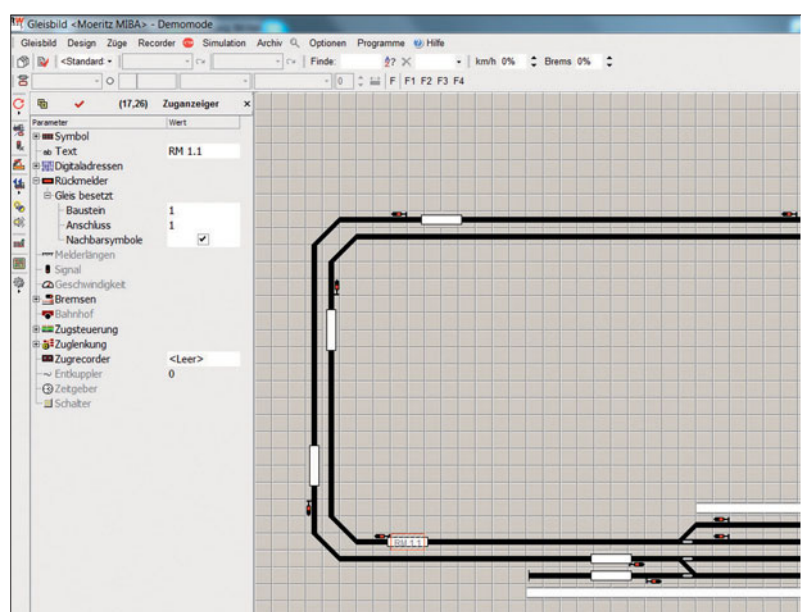
Die Rückmeldeabschnitte sind die „Augen der Software“. Nur mit einer betriebssicheren Belegtmeldung kann die Software betriebssicher funktionieren. Hier werden nun die einzelnen Rückmeldebausteine mit ihren jeweiligen Gleisanschlüssen den Zuganzeigern zugeordnet.

Railware benötigt je Gleisabschnitt nur einen Rückmeldekontakt (Gleisbesetztmelder). Um die Züge trotzdem präzise steuern und zielgenau anhalten zu können, müssen für jeden Gleisabschnitt die Bremswege mit dem Maßband auf der Anlage ausgemessen und hier im Zuganzeiger hinterlegt werden.

Bahnsteigen auch nur mit einem einzigen Rückmelder je Gleisabschnitt möglich. Wenn die gewünschten Bremswege ermittelt sind, können diese für jeden Zuganzeiger unter „Bremsen“ und „Bremsweg“ hinterlegt werden. Damit sind dem System die wichtigsten Eigenschaften für einen ersten Fahrtrieb bereits bekannt. Ein sehr wichtiger Parameter fehlt jedoch noch.

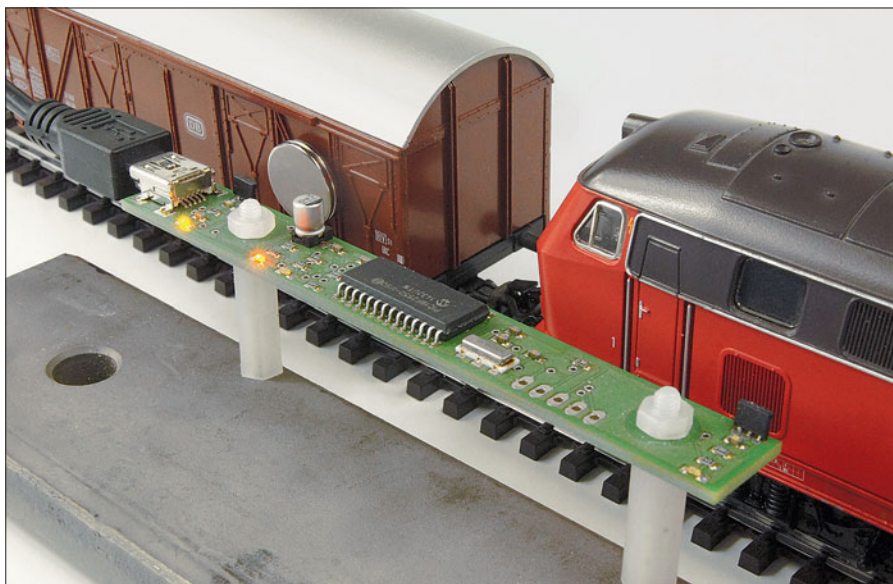
Einmessen von Lokomotiven

Geschwindigkeiten und Bremswege nützen dem System nicht, wenn die Fahreigenschaften wie die Geschwindigkeiten der Lokomotiven nicht bekannt sind. Aus diesem Grunde müssen die eingesetzten Loks vor dem endgültigen Betrieb vom System eingemessen werden. Railware verwaltet Lokomoti-

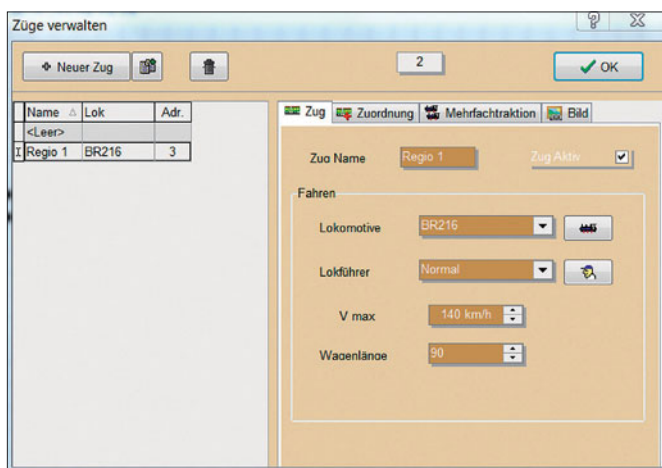


ven und Züge getrennt voneinander.

Um überhaupt eine Lokomotive ansteuern zu können, müssen Digitaladresse und ein paar weitere Betriebsdaten bekannt sein, die über die „Lokverwaltung“ in Railware verwaltet werden. Im Menüpunkt „Züge“ wählen wir zunächst den Unterpunkt „Loks verwalten“ und legen eine neue Lokomotive an. Neben dem Loknamen (nicht dem Zugnamen) geben wir die Digitaladresse, die Decoderfamilie (mit der rechten Maustaste gibt's mehr Informationen dazu) sowie die Anzahl der Fahrstufen ein. Ein Häkchen bei „Lastregelung“ und ein Fahrverhalten mit „Massensimulation“ ergänzen die Einstellempfehlungen von meiner Seite. Außerdem kann hier noch die Länge der Lokomotive in cm eingegeben werden, auch wenn dies erst bei tiefe-



Besonders einfach und elegant gelingt das Einmessen der Lokomotiven mit dem RF-Sensor. Über einen Magneten an der Lok oder einem Wagen wird vom System die Geschwindigkeit der aktuellen Fahrstufe ermittelt und in einer eigenen Fahrstufenkurve für jede Lok gespeichert.



Den Messvorgang der echten Geschwindigkeit Ihrer Loks in Abhängigkeit der Fahrstufenwahl können Sie direkt am PC verfolgen. Die Messfahrt läuft nach dem Start automatisch ab und wird komplett von Railware bedient.

rem Einstieg in die Softwarefunktionen wichtig wird.

Wer mag, kann unter der Karteikarte „Funktionen“ nun auch noch die von der Lokomotive unterstützte Schalt- und Soundfunktionen hinterlegen – für die erste Inbetriebnahme ist dies jedoch nicht unbedingt erforderlich. Unter der Karteikarte „Geschwindigkeiten“ legen Sie nun noch die Höchstgeschwindigkeit in km/h für ihre neue Lokomotive fest. In dieser Karteikarte finden wir auch den hierzu benötigten Button „Einmessen“.

Einmessen

Bevor wir mit dem eigentlichen Einmessen beginnen, muss der im Lieferumfang enthaltene RF-Sensor (er ist auch einzeln bei Railware zu beziehen) an einen freien USB-Port des PCs angeschlossen werden. Der Sensor wird selbsttätig erkannt und es kann sofort losgehen. Um später eine reibungslose Steuerung und ein berechenbares Bremsverhalten der Lokomotiven zu erzielen, sollten die Lokdecoder vor dem Einmessen auf eine möglichst geringe Anfah- und Bremsverzögerung eingestellt und dann auch nicht mehr verändert werden. Dies geschieht in der Regel über die Decoderprogrammierung (CVs) ihrer Lok oder über Potis auf dem Lokdecoder. Das ist notwendig, da Railware aktiv die Lokomotive beschleunigt und bremst.

Wenn dies erledigt ist, stellen Sie die einzumessende Lokomotive wieder aufs Gleis und platzieren an der Lok (oder einem angehängten Wagen) seitlich den mitgelieferten Magneten. Der RF-Sensor wird neben dem Gleis aufgestellt und muss vom Magneten erreicht werden können. Anschließend aktivieren Sie über den schon erwähnten Button „Einmessen“ in der Lokverwaltung unter „Geschwindigkeiten“ den Einmessvorgang.

Mit dem Fahrregler können Sie die Lokomotive nun schon bewegen und links vor den Anfang des Sensors fahren (die Seite vom USB-Kabel). Es ist darauf zu achten, dass die Lok mit der Fahrtrichtung in Richtung der Messstrecke steht. Hinterlegen Sie, wenn gewünscht, ein paar Warmlauffahrten (muss bei Loks aus dem laufenden Betrieb nicht unbedingt sein) und starten dann die Messfahrt.

Ist die Fahrtrichtung vertauscht, lässt sich das mit Druck auf „< >“ schnell ändern. Die Lokomotive wird nun ge-

mäß der gewählten Warmlauffahrten und den hinterlegten Fahrstufen selbstständig vor und zurück fahren und die Software dabei für jede Fahrstufe die Geschwindigkeit am RF-Sensor ermitteln. Die einzelnen Messungen können Sie am PC verfolgen. Wichtig ist, dass die Position des Magneten bei jeder Vorwärts- und Rückwärtsfahrt sicher am Sensor erkannt wird, sonst sind „Geisterfahrten“ durch Messfehler vorprogrammiert. Am Ende des Messvorgangs drücken Sie „OK“, um die Daten in der Datenbank zu speichern.

Lokomotiven und Züge

Jetzt benötigen wir für die neu eingerichtete und eingemessene Lokomotive nur noch einen Zug. In dem schon bekannten Menü „Züge“ wählen wir die Unterfunktion „Züge verwalten“ und hier dann die Funktion „Neuer Zug“. Der neue Zug erhält zunächst einen eindeutigen Namen (oder vorbildgerecht eine Zugnummer), der später in den belegten Zuganzeigern angezeigt wird. In dem nachfolgenden Auswahlfenster kann nun die vorab eingerichtete Lok für den neuen Zug ausgewählt und weitere Da-

ten wie Höchstgeschwindigkeit in km/h und Zuglänge in cm definiert werden. Den voreingestellten Lokführer lassen wir unverändert stehen. Der Zug ist mit Bestätigung über den „OK“-Button einsatzbereit.

Die erste Fahrt

Nun soll die erste Fahrt beginnen. Stellen Sie Ihren Zug aufs Gleis – der entsprechende Zuganzeiger und die benachbarten Gleisfelder sollten nun

rot ausgeleuchtet sein. Klicken Sie auf den Zuganzeiger und wählen den Zug aus der angezeigten Liste aus – der Zugname wird nun im belegten Zuganzeiger erscheinen. Nach einem weiteren Klick auf den Zuganzeiger wählen Sie die Funktion „Abfahren“. Die Zugsteuerung reserviert nun das Gleis bis zum nächsten Zuganzeiger und der Zug setzt sich in Bewegung. Bei jedem Erreichen des nächsten Zuganzeigers wird der Zugname weiter transportiert und eine neue Reservierung ausgelöst. Am Ende wird

die Reservierung automatisch wieder aufgelöst – ein zweiter Zug könnte nun in den frei gewordenen Block einfahren.

Probieren Sie das Zusammenspiel von zwei oder drei Zügen doch einmal aus – Sie haben jetzt auf Ihrer Modellbahn bereits eine einfache Blockstreckenfunktion aufgebaut und können die Züge durch manuelle Bedienung der Signale anhalten und weiterfahren lassen.

Wie geht's weiter?

Die ersten Zugfahrten machen hoffentlich Lust auf mehr. Probieren Sie weitere Funktionen wie z.B. die automatische Zuglenkung aus. Hierbei werden die Züge automatisch in freie Gleisabschnitte gelenkt. Es lassen sich Zugkategorien hinterlegen, sodass nur bestimmte Züge in bestimmte Gleise einfahren dürfen. Auch klassische Bahnhöfe und komplexe Schattenbahnhöfe sind schnell eingerichtet. Nachdem Sie die grundsätzliche Philosophie und Bedienstruktur von Railware nun kennen, werden Ihnen auch die nächsten Schritte bei weiterer Beschäftigung mit Railware hin zu einer komfortablen Steuerung schnell gelingen.

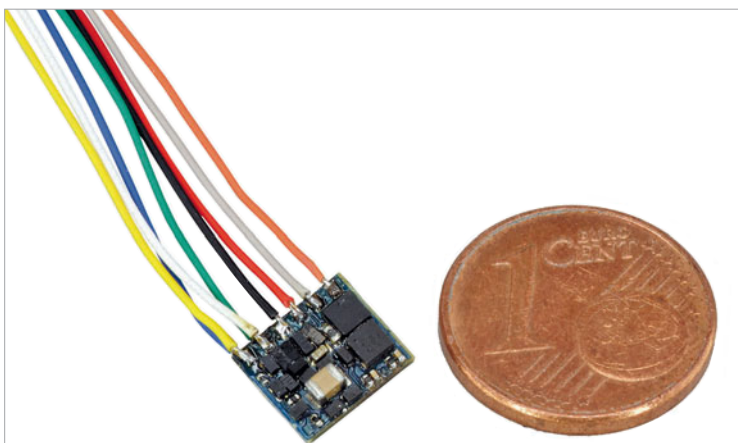
Sie merken bereits jetzt, wie komfortabel, aber auch komplex die Modellbahnsteuerung Railware ist. Weitere Funktionen, etwa die Steuerung per Smartphone (RAILsmart) oder die Anbindung eines CarSystems (Minicar) erweitern den Spiel- und Betriebswert zusätzlich. Selbst die hauseigene Lichtsteuerung Light@Night ist in die Funktionalität der Software integrierbar ... Herz eines Modellbahnners – was willst du mehr?

Maik Möritz



Zur Steuerung per Smartphone und WLAN wird eine App angeboten.

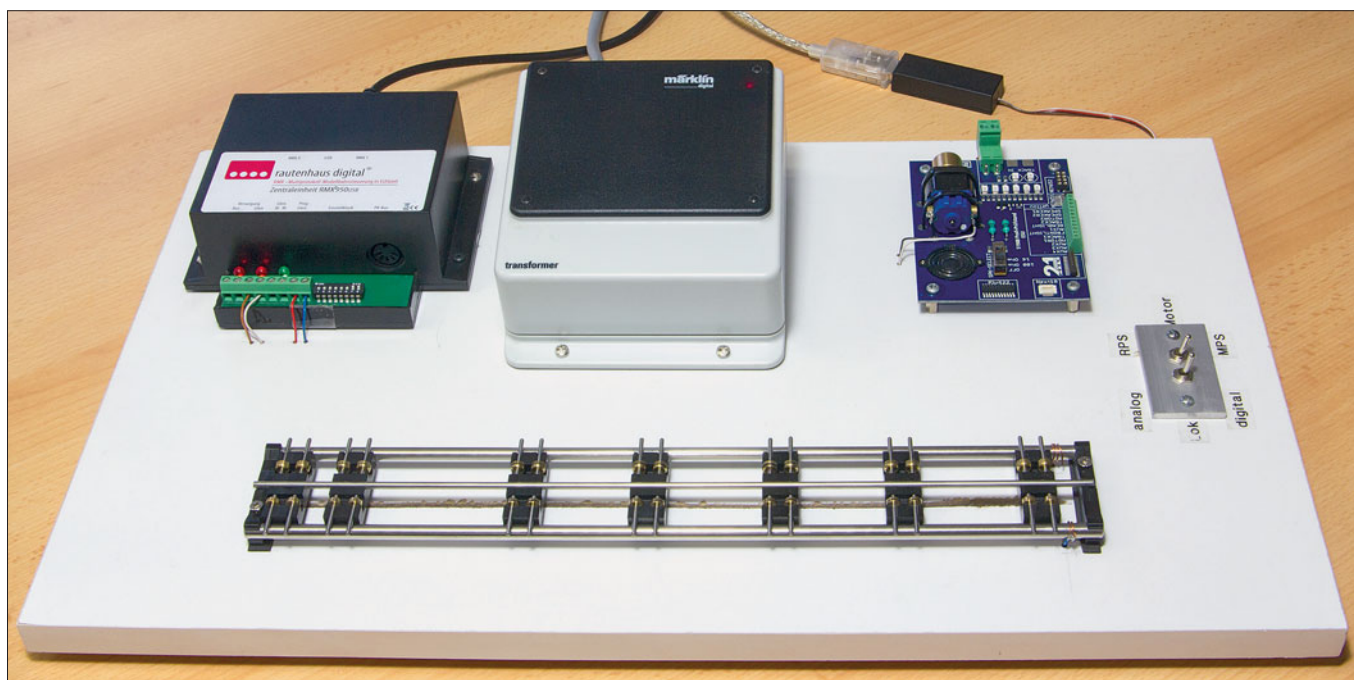
ESU LokPilot Nano Standard – Unser kleinster mit Riesen-Funktionen



- +++ Maße 8,0 x 7,0 x 2,4 mm
- +++ Lastregelung
- +++ Motor-Dauerstrom 0,5 A
- +++ 6 verstärkte Funktionsausgänge
- +++ Belastbarkeit je Ausgang 150 mA
- +++ Dimmen der Ausgänge separat
- +++ Lichteffekte, z.B. Blinklicht, Feuerbüchse etc.
- +++ Function Mapping F0 - F20
- +++ Rangiergang schaltbar
- +++ Anschlüsse: NEM 652 mit Kabelbaum, NEM 651 mit Kabelbaum, NEM 651 mit Direktanschluss
- +++ Auch als Funktionsdecoder LokPilot Fx Nano erhältlich

Bestellinformationen

- Art.Nr. **53661** - LokPilot Nano Standard, Triebfahrzeugdecoder DCC, 8-pol. Stecker NEM 652 mit Kabelbaum
- Art.Nr. **53664** - LokPilot Nano Standard, Triebfahrzeugdecoder DCC, 6-pol. Stecker NEM 651 mit Kabelbaum
- Art.Nr. **53665** - LokPilot Nano Standard, Triebfahrzeugdecoder DCC, 6-pol. Stecker NEM 651 Direktanschluss



Mobiler Decoder-Programmier- und Prüf-Arbeitsplatz
aus Decoder- und Rollenprüfstand

Mobiles Testfeld: DPPA

Vor dem Betriebseinsatz der Lokomotiven steht für den Digitalbahner die Konfiguration des Lokdecoders und eventuell zuvor noch der Test des Bausteins an. Digitalfahrer Dr. Bernd Schneider baute sich zu diesem Zweck einen mobilen Arbeitsplatz, bestehend aus einem ESU-Decoderprüfstand und einem preiswerten Rollenprüfstand von Zeller.

Fliegende Verkabelungen unter Einsatz von Kabelbündeln mit Krokodilklemmen sind zwar schnell erledigt, aber auf Dauer im Vergleich zu einem ordentlich aufgebauten Arbeitsplatz zeitaufwendiger und wenig zufriedenstellend – von Fehlern einmal ganz abgesehen.

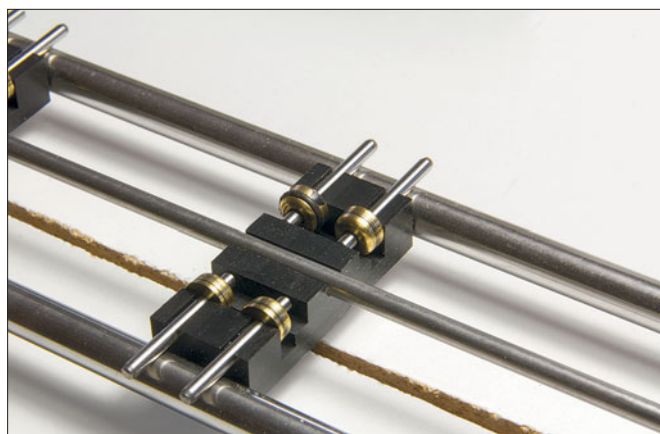
Entsprechend den durchzuführenden Tätigkeiten – Testen von (neuen) Lokdecodern, Testen eingebauter Lokdecoder und Programmieren selbiger – ergeben sich die Anforderungen an einen solchen Arbeitsplatz: Benötigt werden Steckplätze beziehungsweise Schraubklemmen für die verschiedenen zu testenden Lokdecoder sowie einige Glühlampen oder Leuchtdioden zur Prüfung von Funktionsausgängen sowie ein Programmiergleis für die „digitalisierten“ Fahrzeuge.

Die erste Anforderung wird nahezu perfekt vom Decoderprüfstand der Firma ESU erfüllt. Der Decoderprüfstand ist als geschlossenes System, also als „Lok in Platinenform“ konzipiert und trägt neben Leuchtdioden (LEDs) für

Der komplett mobile Decoder-Prüf- und Programmier-Arbeitsplatz (DPPA) des Autors, bestehend aus Zentraleinheit, Stromversorgung, ESU-Decoderprüfstand und Zeller-Rollenprüfstand mit Mess-Rollenbock. Die Elektronik samt USB-konformer Wandlung findet sich in dem kleinen schwarzen Gehäuse. Die USB-Verlängerung im transparenten Gehäuse wie auch das USB-Kabel der Zentrale führen zum Laptop, auf dem die Software zur komfortablen Programmierung der Decoder läuft.

die Spitzenbeleuchtung auch solche für die Funktionsausgänge 1 bis 6. Auch Lautsprecher und ein Motor sind auf der Platine vorhanden.

An Schnittstellen für Decoder sind alle gängigen Typen zugriffsfreundlich angeordnet: 6-polig nach NEM 651, 8-polig nach NEM 652, 21MTC nach NEM 660, sowie PluX22 und Next18. Decoder mit Kabeln oder Großbahndecoder finden über Schraubklemmen Anschluss.



Die Rollenböcke von Zeller sind alle nach dem gleichen Prinzip aufgebaut. Im Bild ist die Mess-Laufkatze zu sehen. Das Messrad trägt einen Haftreifen und weist eine schwarze Markierung für die Lichtschranke auf. Für das dreiadrige Kabel erhielt die Grundplatte einen Schlitz.

Eine dieses Jahr als Neuheit angekündigte Version des Decoderprüfstands hat einen Glockenankermotor und – bei der jetzigen Version mitunter schmerzlich vermisst – zwei Susi-Buchsen, sodass auch Decoder-Kombinationen geprüft und konfiguriert werden können.

Decoder-Roulette

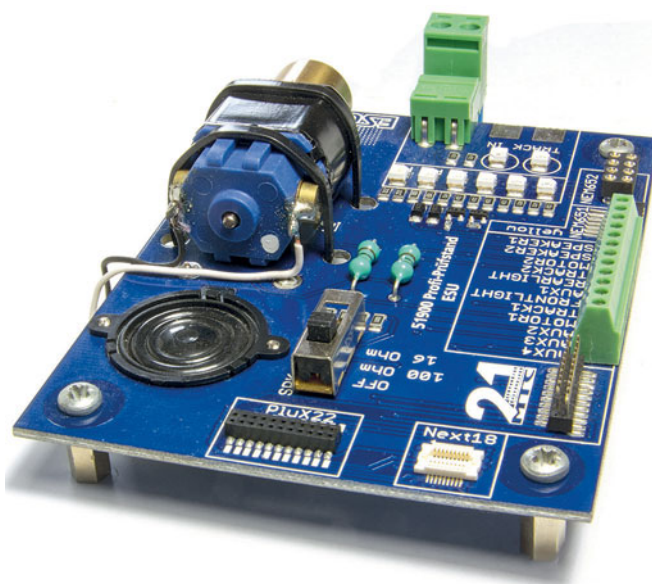
Typischerweise bilden die unterstützten Protokolle und die Schnittstelle neben der Belastbarkeit, dem Funktionsumfang und dem Preis die wesentlichen Kriterien bei der Auswahl eines Lokdecoders.

Angeregt durch eigene Beobachtungen und bestärkt durch Gerhard Peters Berichte zum Thema „Welcher Decoder passt zu welchem Lok- bzw. Motortyp?“ in der vergangenen Ausgaben der MIBA-EXTRA digital, sollte bereits vor dem Einbau eines Decoders in die Lok beurteilt werden, wie ein Decoder mit dem Lokmotor harmoniert.

Dieser Wunsch erweitert die Anforderungen um die Option, mit dem zu prüfenden Lokdecoder auch den Motor eines Fahrzeugs versorgen zu können, ohne den Decoder in das Fahrzeug einbauen zu müssen.

Zur Umsetzung muss die Versorgung des fest auf dem ESU-Decoderprüfstands verbauten Motors aufgetrennt und über einen Umschalter geführt werden: Dieser erlaubt wahlweise die Versorgung des ESU-Motors oder legt die Motorspannung auf das Programmiergleis.

Zu bedenken ist dabei jedoch, dass in den Fahrzeugen verbaute Kondensato-



Der Decoderprüfstand von ESU für die gängigen Decoder-Schnittstellen erlaubt auch den Anschluss von bedrahteten Decodern.

Neben Motor und acht LEDs (im hinteren Bereich) ist auch ein Lautsprecher verbaut.

Am Motor wurden anstelle der Lötnägel zwei Drähte angelötet, die beiden anderen Drähte befinden sich auf der Unterseite der Platine.

ren unerwünschte Einflüsse haben können und vor dem Test entfernt werden müssen – was aber beim Einbau eines Decoders ohnehin passieren müsste.

Des Weiteren erhöht die im Fahrzeug eingebaute Beleuchtung die Stromaufnahme. Bei LED-Beleuchtungen ist dies meist vernachlässigbar, Glühlampen können häufig mit wenig Aufwand vorübergehend entfernt werden.

Fahren im Stand

Das Harmonisieren eines Lokdecoders mit einem Fahrzeug kann nur schwerlich im Stillstand beurteilt werden. Zweckmäßiger wäre ein Gleiskreis – der den Arbeitsplatz entsprechend vergrößert – oder der Einsatz eines Rollenprüfstands. Aufgrund des vorgesehenen mobilen Einsatzes des Ar-

beitsplatzes wurde einem Rollenprüfstand der Vorzug gegeben.

Ausgewählt wurde ein vergleichsweise preiswerter Rollenprüfstand der Firma Zeller, der sich flexibel erweitern und dessen Chassis sich mit Rollenböcken der Spurweiten H0, TT und N ausrüsten lässt.

Saubere Montage auf einer ebenen Platte und eine „gewisse Pflege“ der Messingrollen sind Voraussetzung für eine sichere Stromübertragung und damit für eine erfolgreiche Programmierung der eingebauten Lokdecoder.

Zentrale Angelegenheit

Schließlich wird neben einer ausreichend dimensionierten Stromversorgung noch eine Zentraleinheit benötigt. Bei deren Auswahl steht natürlich die Unterstützung des, beziehungsweise

Die Software RMX-PC-Zentrale erlaubt in Verbindung mit der Zentraleinheit RMX-950USB das Programmieren und Testen aller Decoderfunktionen. Hier wird die Lokomotive auf dem Rollenprüfstand im normalen Betriebsmodus der RMX-PC-Zentrale gesteuert. Für die BR 120 ist der mit „Taigatrommel“ beschriftete Regler zuständig. Praktischerweise lassen sich die Fahrstufen in der RMX-PC-Zentrale in Einer-Schritten über die grünen Pfeile erhöhen.

Daneben ist die Oberfläche der Software „MAX Tacho“, die zum Rollenbock mit Messradsatz gehört, zu sehen. Die einstellbare Baugröße (hier „1:87 (H0)“) bestimmt den Umrechnungsfaktor zwischen der realen Geschwindigkeit des Modells und der entsprechenden Geschwindigkeit beim Vorbild. Auch die Einheiten der angezeigten Werte lassen sich einstellen (hier: km/h und cm/s).



Das Ablesen der Werte bedarf etwas Fingerspitzengefühl, vor allem bei kleinen Geschwindigkeiten: Hier sollten die „10-Sekunden-Mittelwerte“ über einen längeren Zeitraum per Augenmaß gemittelt werden.

der verwendeten Digitalformate sowie der Preis im Mittelpunkt. Ideal wäre wohl eine Zentrale mit eigenem Display, da so die komfortable, dialoggeführte Programmierung der Lokdecoder auch ohne Computeranschluss möglich wäre.

Die preiswerteste Option ist die Verwendung des Programmiergleisausgangs der vorhandenen Zentrale, bei der auch keine weitere Stromversorgung benötigt wird – was die Mobilität aber komplett zunichtemacht.

Als Gleichstrombahner sollten Lokdecoder in den Formaten DCC, Selectrix und idealerweise auch Selectrix 2 programmiert werden können, weshalb hier die Multiprotokoll-Zentrale RMX950USB von rautenhaus digital verwendet wird. Sie bringt auch ein USB-Interface mit.

Grundsätzlich sind aber alle anderen Zentralen und Interfaces in gleicher Weise verwendbar. Reine DCC-Fahrer finden womöglich mit den SPROG-Nano-Zentralen (siehe Bezugsquellen) eine gleichermaßen preiswerte wie platzsparende Option.

Basis-Arbeit

Die Anordnung der Komponenten kann nach eigenen Wünschen erfolgen, hilfreich ist jedoch eine gleichermaßen gute Zugänglichkeit des Decoderprüfstands zum Einsetzen und Entnehmen der Decoder sowie eine gute Sichtbar-

keit der Fahrzeuge auf dem Rollenprüfstand, da die Mindestfahrstufe optisch ermittelt werden muss: Bei welcher Fahrstufe drehen sich Räder gerade eben? Damit ergibt sich entweder eine langgestreckte, schmale oder eben die hier verwendete breitere, kurze Anordnung.

Soll der Rollenprüfstand mit einem Mess-Rollenbock ausgerüstet werden, so ist für die Anschlussdrähte eine entsprechende Durchführung vorzusehen. Um die freie Verschiebbarkeit aller Rollenböcke zu erhalten, trotzdem aber auf Kabel an der Oberfläche zu verzichten, wurde (nachträglich) ein Langschlitz eingeschnitten. Die Grundplatte erhielt vier Gummifüße, die den durchgeführten Kabeln genügend Platz bieten und Kratzer auf der jeweiligen Unterlage vermeiden.

Trennen und verbinden

Die Anforderung, statt des im ESU-Decoderprüfstands verwendeten Motors auch den Motor eines Fahrzeugs auf dem Rollenprüfstands versorgen zu können, erfordert ein Auftrennen der Motorversorgung auf dem Decoderprüfstand.

Dazu werden die beiden kräftigen Lötnägel auf der Platine ausgelötet und sowohl auf der Platine als auch am Motor durch je zwei Kabelpaare ersetzt. Diese Kabel werden auf einen simplen, zweipoligen Umschalter geführt, so-

dass die von der Platine kommenden Drähte nach Bedarf auf den Motor oder auf den Rollenprüfstand geschaltet werden können.

Die Anschlüsse des Rollenprüfstands werden auf einen zweiten zweipoligen Umschalter geführt, der diesen entweder mit dem Programmieraussgang der Zentrale oder den am ersten Umschalter vorhandenen Motorausgängen verbindet.

Je nach Schalterstellung ist somit das Testen von Decodern allein mit dem ESU-Decoderprüfstand möglich, das Programmieren einer Lok mit Decoder auf dem Programmiergleis oder eben der Betrieb einer Lok ohne Decoder mittels des am Decoderprüfstandes eingesteckten Decoders.

Programmierschritte

Beim Autor werden die Lokfunktionen per Mapping zunächst vereinheitlicht, Sound-Funktionen wie gewünscht eingestellt und die Motorkurve beziehungsweise Motorcharakteristik nach akustischen Maßstäben – wann ist der Motor am leisesten – gewählt.

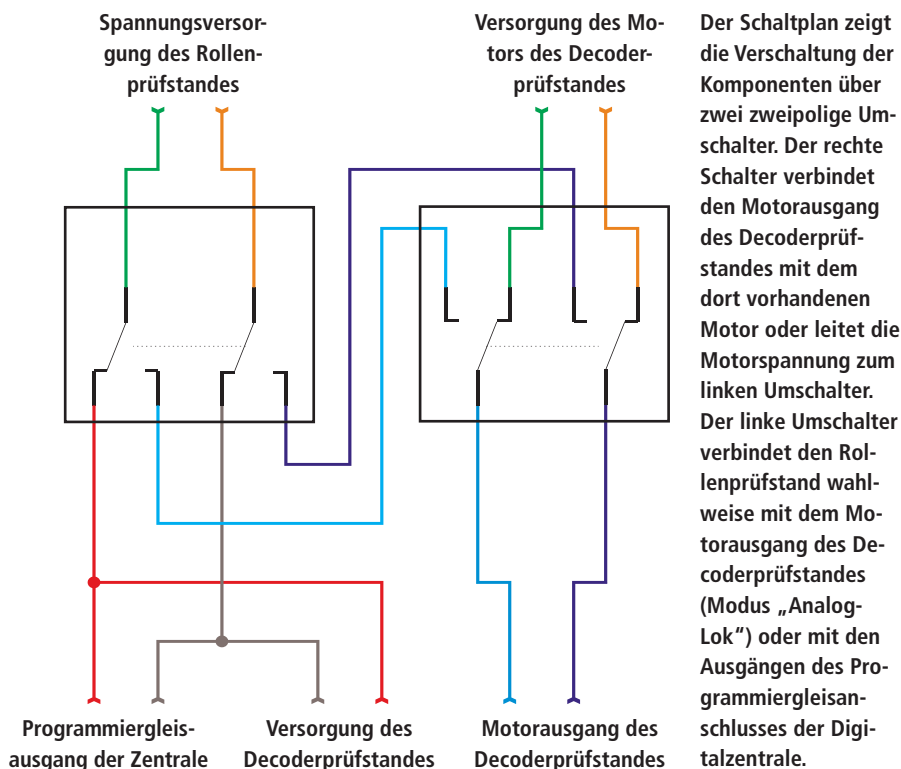
Die erstgenannten Schritte können auch auf einem normalen Programmiergleis erfolgen, das Einstellen der Motorkurven erfordert jedoch einen Rollenprüfstand oder einen Gleiskreis. Zum Abschluss wird die Mindestfahrstufe eingestellt. Dies erfolgt nach Augenmaß durch Blick auf die Fahrzeugräder.

Geschwindigkeit messen

Das Einstellen der Höchstgeschwindigkeit setzt voraus, dass man diese am Fahrzeug messen kann. Beim Gleiskreis reichen das Wissen über die Gleislänge und eine Stoppuhr oder eine andere Art von Geschwindigkeitsmesser, beispielsweise das System von Heißwolf.

Für den Rollenprüfstand von Zeller gibt es einen speziellen Rollenbock, deren Lichtschranke bei jeder Umdrehung des Messingrades einen Impuls abgibt. Dieser Impuls wird über einen USB-Anschluss an einen Computer weitergegeben und dort in einem kleinen Programm ausgewertet und angezeigt. Somit kann auch die Höchstgeschwindigkeit direkt eingestellt werden.

Das weitere Einmessen des Fahrzeugs, insbesondere für das punktgenaue Anhalten, erfolgt dann auf einem



entsprechenden Testgleis auf der Anlage selbst.

Grenzen

Die Auflösung des technisch einfach realisierten Zeller-Tachos ist konstruktionsbedingt begrenzt, letztendlich bestimmt durch den Durchmesser des Messrades (hier; 6,1 mm). Zwar können mit einem schwarzen Lackstift weitere Markierungen am Messrad angebracht werden, jedoch verschluckt dann das USB-Interface bei höheren Drehzahlen mitunter Impulse.

So reizvoll es auch erscheint, komplette Fahrstufen-Geschwindigkeitskennlinien automatisiert aufzuzeichnen – was über ein entsprechendes Programm möglich ist –, so begrenzt ist doch deren Nutzen für den Anlagenbetreiber. Erfahrungen haben gezeigt, dass das Einmessen – beispielsweise mit der gleichnamigen Funktion im TrainController – besser auf der Anlage

selbst erfolgen sollte: Abweichungen aufgrund des Gleismaterials (!), der Versorgungsspannung, der Temperatur des Fahrzeugs und weitere Faktoren addieren sich ansonsten und reduzieren so die Qualität des Einmessens erheblich. Die Folge sind Abweichungen beim computergesteuerten Anhalten der Modellbahnfahrzeuge nach der Weg-Zeit-Berechnung.

Fazit

Bei einem Verzicht auf die Mobilität des Arbeitsplatzes wäre ein Gleiskreis die bessere (und auch preiswertere) Lösung und erleichtert die Pflege: Die Messingräder der Rollenböcke erfordern intensive Pflege für gute Ergebnisse, was insbesondere auf den Messradersatz zutrifft.

Das Angleichen (oder Individualisieren) der Fahrstufentabellen wäre jedoch für jene Modellbahner, die Doppeltraktionen und Schiebebetrieb per

Handsteuerung umsetzen wollen, interessant: über den kompletten Regelbereich gleiche Geschwindigkeiten bei gleicher Fahrstufe.

Eine höhere Auflösung und/oder zuverlässigere Messergebnisse würden ein vollautomatisches Einmessen auch der Mindest- und Höchstfahrstufe erlauben und so die Grundlage für eine Vereinheitlichung (oder eine fahrzeugtypische Differenzierung) der Fahrstufentabellen der verschiedenen Lokdecoder bilden.

Bernd Schneider

Bezugsquellen und Alternativen

Decoderprüfstand (verwendet)

ESU 51900, € 35,95

Decoderprüfstand (neue Version)

ESU 53900, € 42,99

Rollenprüfstand (verwendet)

Marion Zeller, ab € 49,00,

Mess-Rollenbock € 79,00

Geschwindigkeitsmesser (alternativ)

Heißwolf SSI300, € 109,00

Zentraleinheit (verwendet)

rautenhaus, RMX950USB,

€ 229,90

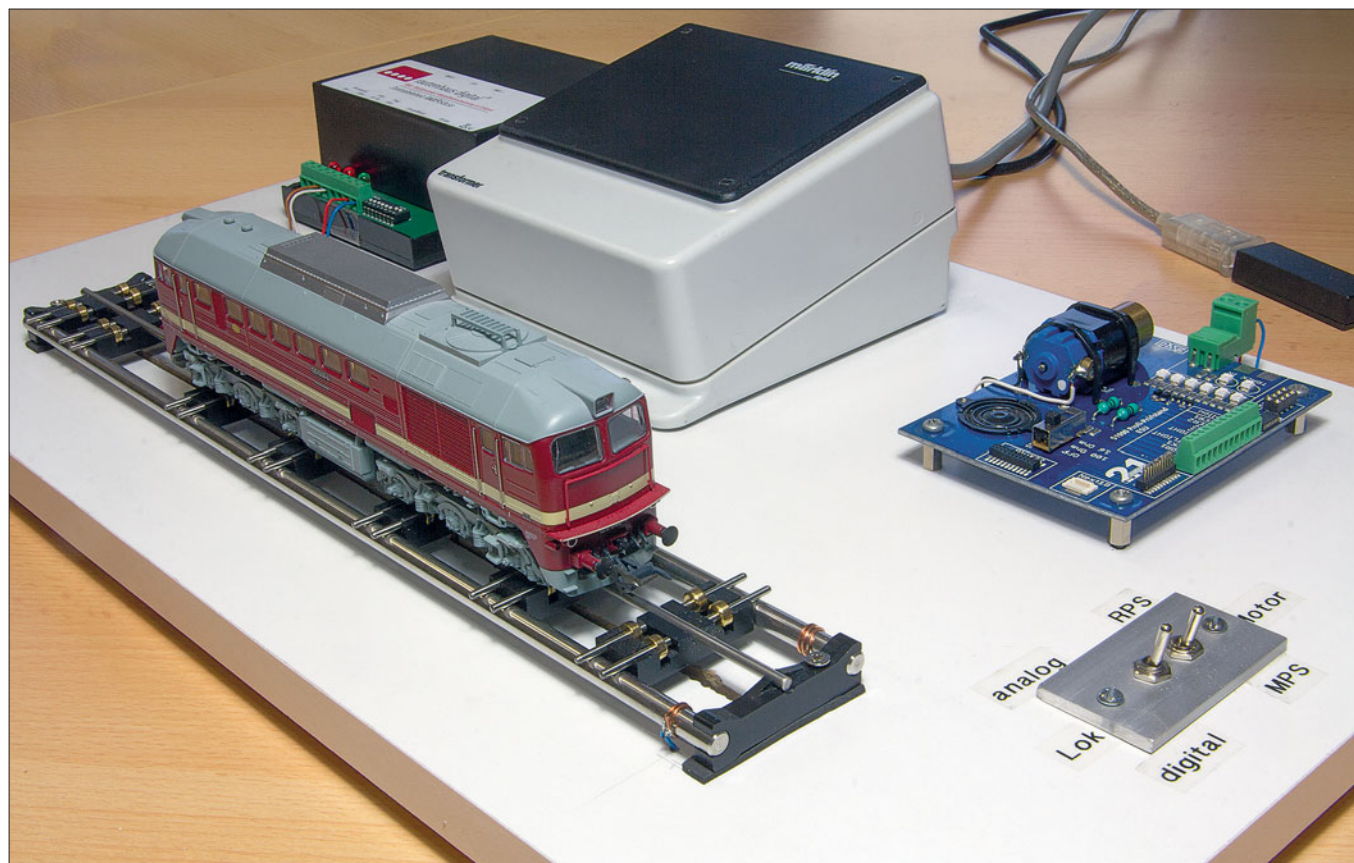
Zentraleinheit (alternativ)

z.B. SPROG II v3, Passmann

(<http://passmann.com>), € 65,00

Der Schneider'sche Arbeitsplatz bestehend aus dem ESU-Decoderprüfstand und einem Zeller-Rollenprüfstand mit Geschwindigkeitsmesser. Für einen flexiblen Einsatz hat der Arbeitsplatz einen eigenen (hier überdimensionierten) Trafo und eine Multiprotokoll-Zentrale mit integriertem Computer-Interface. Die Zentrale von rautenhaus digital erlaubt die Programmierung aller DCC-, Selectrix- und Selectrix-2-Decoder.

Die beiden Umschalter im Vordergrund erlauben die flexible Versorgung des Rollenprüfstandes als Programmiergleis mit dem Digitalsignal der Zentrale oder dem Motorstrom des Decoderprüfstandes wie auch die alleinige Nutzung des Decoderprüfstandes.



Züge per Zufall oder nach einem imaginären Fahrplan per PC-Steuerung verkehren zu lassen, belebt den Modellbahnbetrieb ungemein. Spannend wird es, wenn kleine Aktionen wie das automatische Umsetzen einer Lok an das andere Zugende mit Ab- und Ankuppeln ins Spiel kommen. Gerd Schweighofer hat Entsprechendes auf seiner H0-Anlage mit dem TrainController umgesetzt und inszeniert. Eine funktions-sichere Rangierkupplung ist allerdings das A und O.



Vollautomatisches Umsetzen einer Lok mit dem TrainController

Schweighofers Betriebsspiel

So, wie eine Modelbahnanlage in Sachen Gestaltung nie fertig wird, so kann man diese Weisheit auch auf die Steuerung einer Modellbahn übertragen. Steuert man seine Modellbahn per Computer und einer Steuerungssoftware wie z.B. dem TrainController und hat schon einige Züge vollautomatisch am Fahren, kommt immer wieder der Wunsch auf, noch diese oder jene Aktion zu automatisieren.

Dabei geht es weniger um eine perfekte Automatisierung der Anlage. Vielmehr stehen der Reiz und die Herausforderung im Vordergrund, die gewünschten Betriebsabläufe zu pro-

grammieren. Dabei sind einerseits Möglichkeiten der Software auszuloten, um einen optimalen Ablauf zu programmieren, andererseits auch die Tücken der Modellbahnmechanik in den Griff zu bekommen. Denn eines hat bei einer Automatisierung Priorität: absolute Betriebssicherheit in Sachen Stromabnahme und mechanischer Funktionalität. Nur dann bin ich mit dem Ergebnis zufrieden und meine Besucher können sich am „Schauspiel“ erfreuen, wenn dieses perfekt über die Bühne geht.

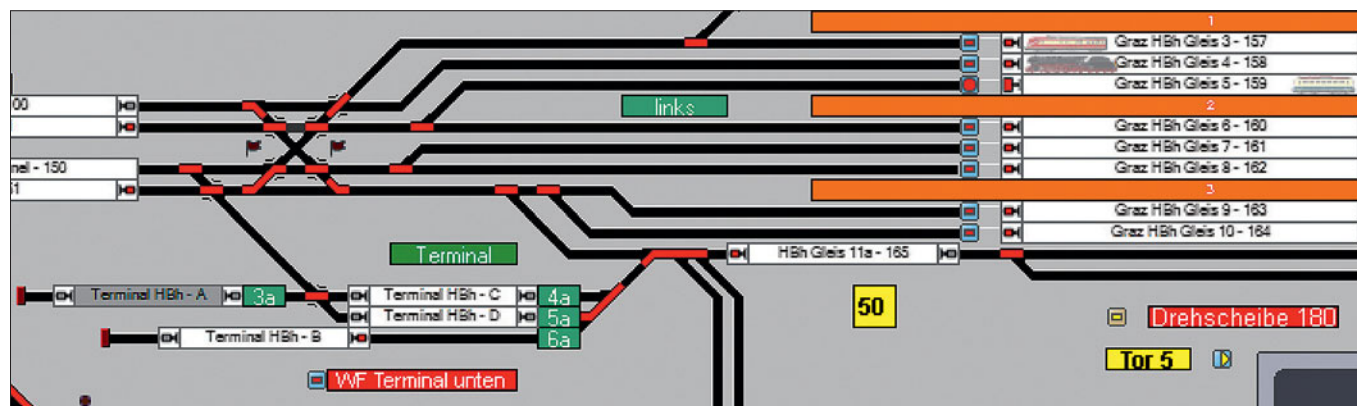
Einer Idee folgend wollte ich den Umsetzungsvorgang einer Lokomotive automatisieren. Dieser Vorgang ist typisch

für den Bahnbetrieb und kann in verschiedenen betrieblichen Situationen das Geschehen auf der Anlage beleben.

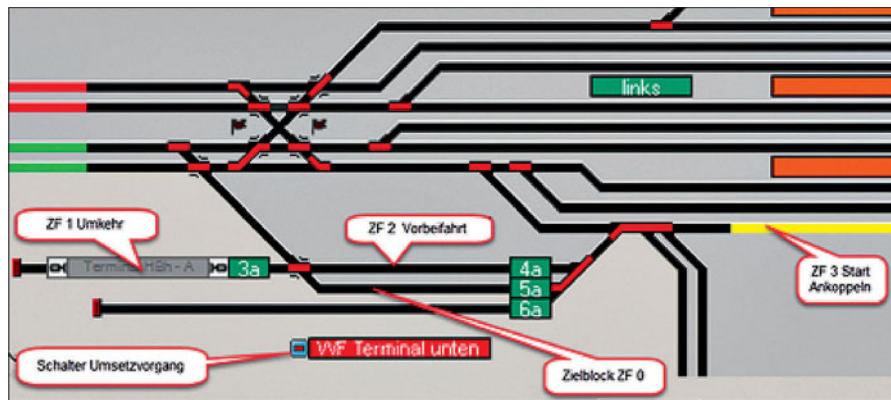
Ein Programm zum Umsetzen

Im Folgenden möchte ich im Detail die Programmierarbeit für das Umsetzen einer Lok von einem Ende des Zuges an das andere – vollautomatisch, versteht sich – im Zuge von Zugfahrten mit dem TrainController erläutern.

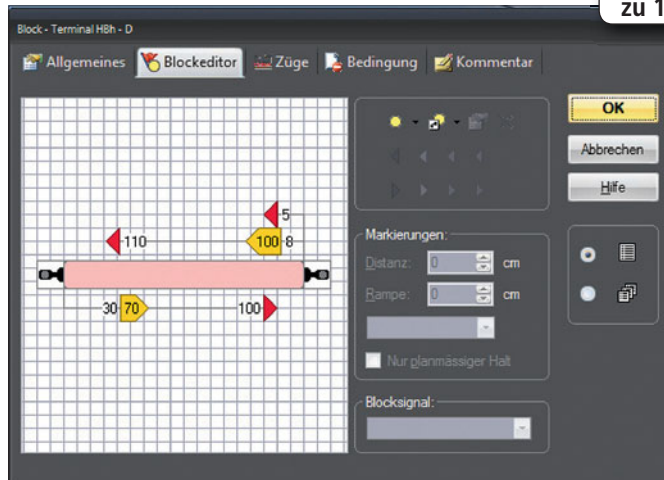
Voraussetzung ist eine Lok, ausgestattet mit einer elektrischen Rangierkupplung vorn und hinten. Die Rangierkupplung entbindet von einem



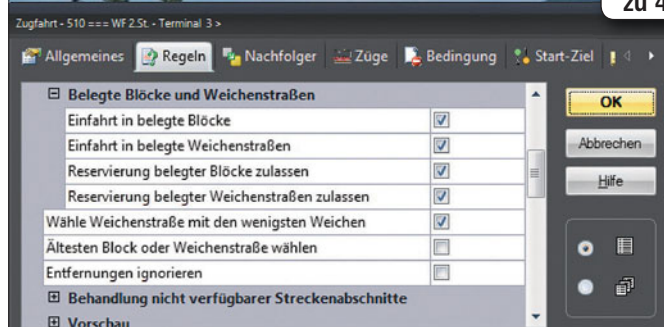
Die Aufgabenstellung: Ein Zug fährt von rechts/links in seinen End- bzw. Zielblock (Gleis 4a) ein und hält in Gleismitte. Nun soll sich die Lok von den Wagen trennen und über das Gleis 3a umsetzen, den Zug über Gleis 5a umfahren und an das andere Ende der Wagen in Gleis 4a ankuppeln. Von dort erfolgt die nächste Zugfahrt in Gegenrichtung.



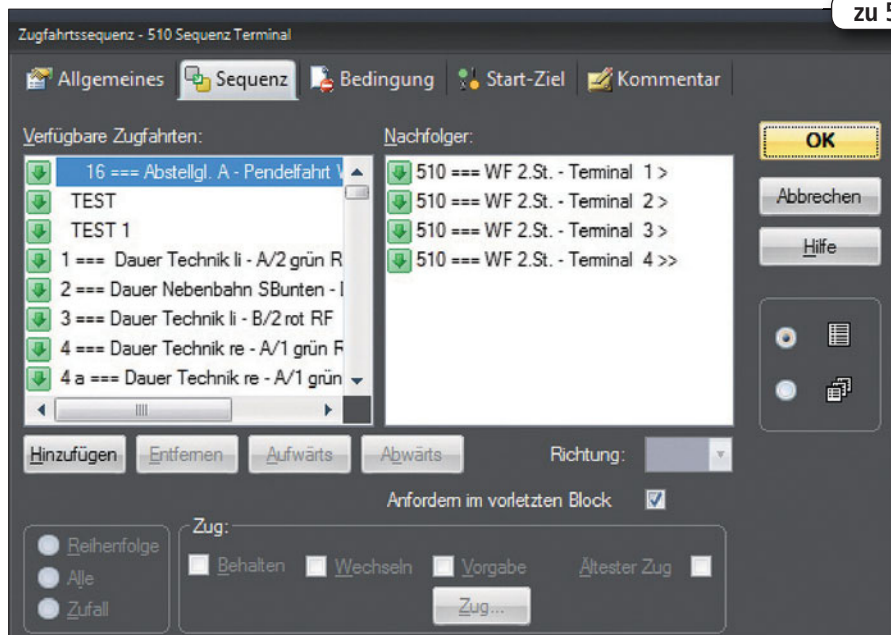
zu 1



zu 4



zu 5



Vorbereitungen

Als Erstes sind alle Makros, die in Folge benötigt werden, anzulegen.

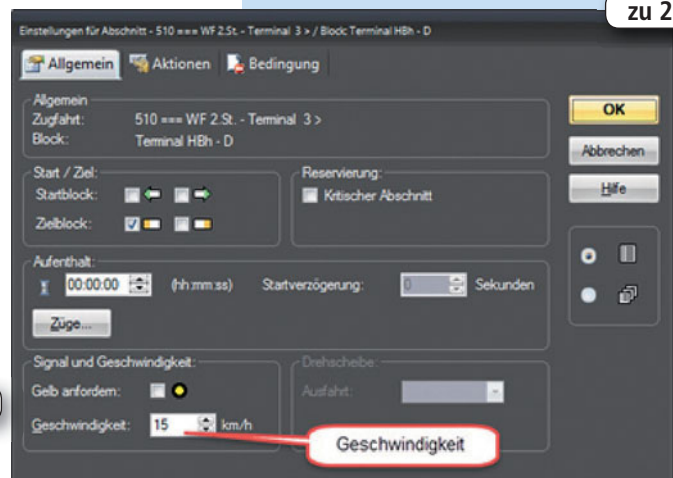
1. Zugfahrt „0“ ankommend am Zielblock

Im Zielblock wird eine neue Haltemarkierung für diese Zugfahrt angelegt. Die Einfahrtsgeschwindigkeit zu reduzieren ermöglicht einen präzisen Halt der Garnitur.

2. Zugfahrt „1“ Weiterfahrt, Umkehr

Neue ZF (1) in den nächsten Block anlegen, eventuell den Haltepunkt für diese ZF verkürzen, da ja nur die Lok unterwegs ist.

zu 2



3. Zugfahrt fürs Vorbeifahren, als weitere, neue ZF (2) anlegen.

4. Zugfahrt fürs Ankoppeln:

Neue ZF (3) anlegen, die einzutragende Rampe und die Distanz müssen noch praktisch ermittelt werden, um zu sehen, wie weit die Lok wirklich fährt. Hier empfiehlt es sich, extrem langsam an die Wagen heranzufahren. Bitte beachten: Diese Zugfahrt hat einige Regeln, die im Register <Regeln> für diese Fahrt geändert werden müssen.

5. Bildung einer Zugfahrtssequenz:

Die vier genannten Zugfahrten sollen nacheinander ablaufen. Dazu bietet sich die Zugfahrtssequenz an. Diese bekommt einen einprägsamen Namen und ist unter Registerkarte <Zugfahrten>, <neue Sequenz> einzugeben. Alternativ ist es auch möglich, nach jeder ZF eine Nachfolgefahrt zu programmieren, die Sequenz ist aber aus meiner Sicht die elegantere Lösung. Es kann dabei eine Weiterfahrt (ZF 4) mit eingegeben oder auch in anderer Form gestartet werden.

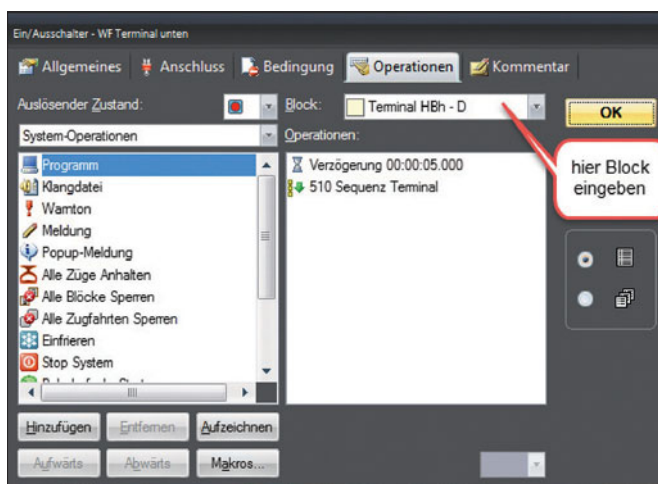
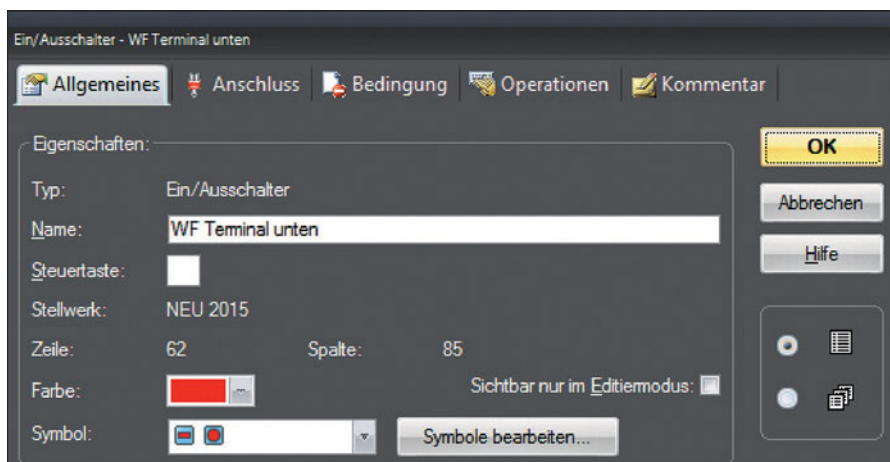
Vorbereitungen

6. Erstellen eines Ein/Aus-Schalters

Am übersichtlichsten ist es, wenn Sie den E/A-Schalter zum Aktivieren des Umfahrauftrags in der Nähe des Blocks anlegen, an dem das Umsetzen starten soll. Geben Sie dem Schalter einen unverwechselbaren Namen, um später einen schnellen Zugang zu haben. Dieser E/A-Schalter für den gesamten Umsetzvorgang hat viele Vorteile:

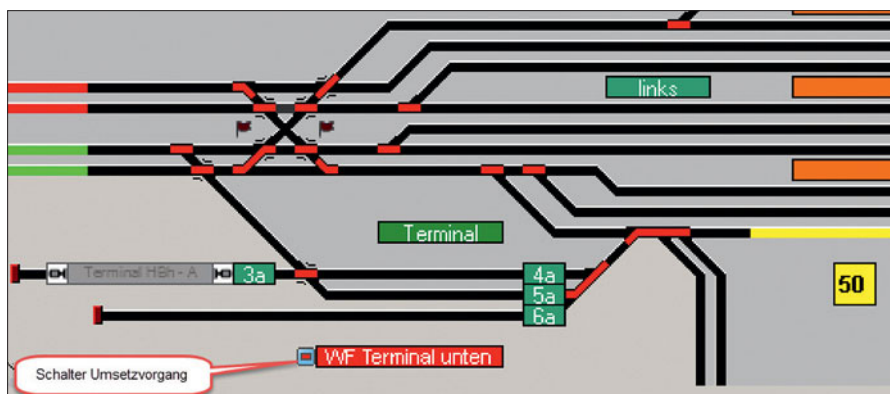
- Während des gesamten Ablaufs bleibt er im Zustand „Ein“. Es ergibt sich daraus die Kontrollmöglichkeit, dass da was läuft.
- Dieser Schalter wird auf den Block des Umsetzvorganges eingestellt und erhält folgende Operationen: <Option „Andrücken“>
- Verzögerung (5 Sekunden), die Dauer kann man nach Belieben ändern.
- Wenden, damit sich die Fahrtrichtung der Lok umkehrt.
- Geschwindigkeit (10 km/h), mit der die Lok zum Zug schiebt. Verzögerung (5 s), die kann man nach Belieben in der Dauer ändern. Das ist die Zeit, in der die Lok den Zug zurückdrückt; Empfehlung: unter 500 ms.
- Lok abtrennen, damit im Zugverband die Lok vom Wagen symbolmäßig getrennt wird.
- Start der Zugfahrtsequenz, damit rückt die Lok vom Zug ab und fährt in den nächsten Block!

Der beschriebene Ablauf ist nur dann nötig, wenn aufgrund der technischen Gegebenheiten der verwendeten Kupplung das Andrücken erforderlich ist, um ein sicheres Entkuppeln zu erreichen. Ansonsten reicht wie z.B. bei der Lenz-Köf ein einfaches „Abkuppeln“, ohne den sogenannten Kupplungswalzer.



Dem E-/A-Schalter wird ein Name zugewiesen und im Register <Operationen> die auszulösenden Aktionen und der Zielblock ausgewählt.

Der Schalter zum Aktivieren der Umlauffahrt ist in unmittelbarer Nähe des Umfahrgleises angeordnet.



Neues für Ihre MODELLBAHN-BIBLIOTHEK

Digital mit Märklin Schritt für Schritt

DER EINSTIEG IN DIE DIGITALE MODELLBAHN THORSTEN MUMM



NEU

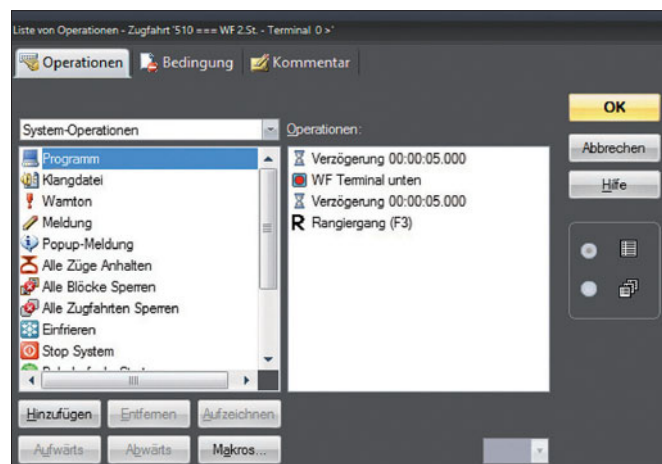
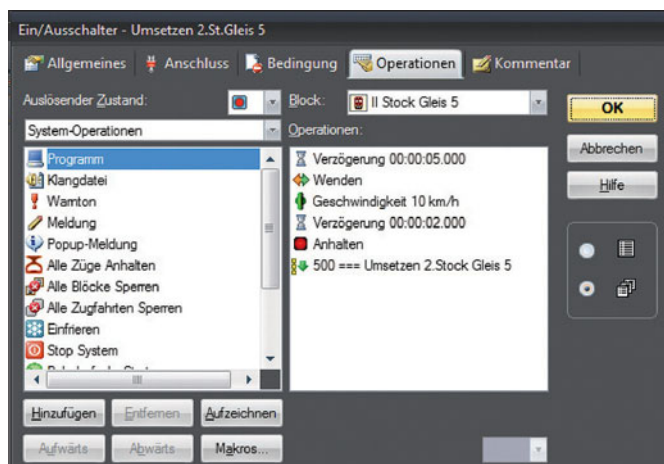
Wie eine digitale Märklin-Anlage entsteht

Dieses Buch begleitet den Leser von der ersten Inbetriebnahme einer einfachen digitalen Startpackung bis hin zum Anschluss einer entstehenden Anlage an einen Computer. Am Beispiel von Komponenten der Firma Märklin beschreibt der bekannte Fachautor Thorsten Mumm, welche Möglichkeiten der Digitalbetrieb bietet – bei der Mehrzugsteuerung und dem Stellen von Weichen und Signalen, beim Einstellen der Betriebsparameter eines Fahrzeugs und bei der Nutzung einer großen Steuerzentrale. Eigene Kapitel befassen sich mit der Digitalisierung älterer Fahrzeuge, mit der Steuerungszentrale CS2 und mit speziellen Steuerungsprogrammen für den Automatikbetrieb.

120 Seiten, Format 24,0 x 27,0 cm, Softcoverband, mit 290 Fotos, Zeichnungen und Grafiken
Best.-Nr. 581627 | € 15,-

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt bei:
VGB-Bestellservice · Am Fohlenhof 9a · 82256 Fürstentfeldbruck
Tel. 08141/534810 · Fax 08141/53481-100 · bestellung@vgbahn.de

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]



Links die Variante mit Andrücken, rechts ohne Andrücken. In der rechten Variante ist das Umschalten auf Rangiergang technisch notwendig, da bei der verwendeten Lok dies zur Aktivierung der Kupplungsbetätigung erforderlich ist.

präzisen Halt auf einem mechanischen Entkuppler im Gleis. Trotzdem waren einige Versuche und eifriges Testen erforderlich, um ein überzeugendes Ergebnis zu erzielen.

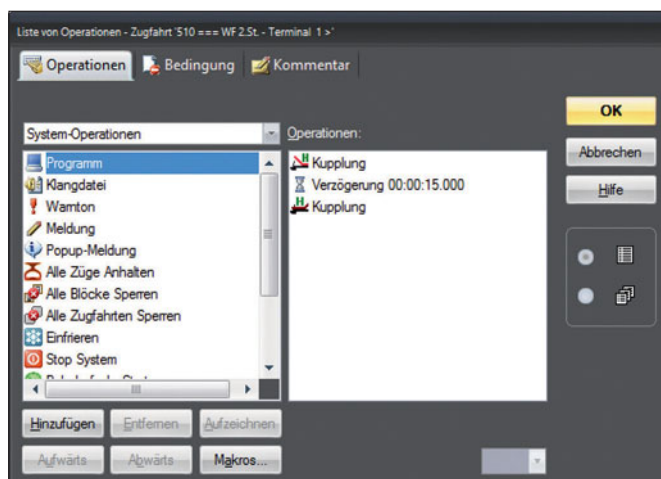
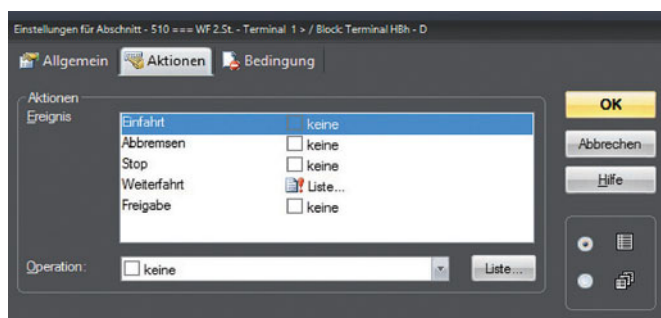
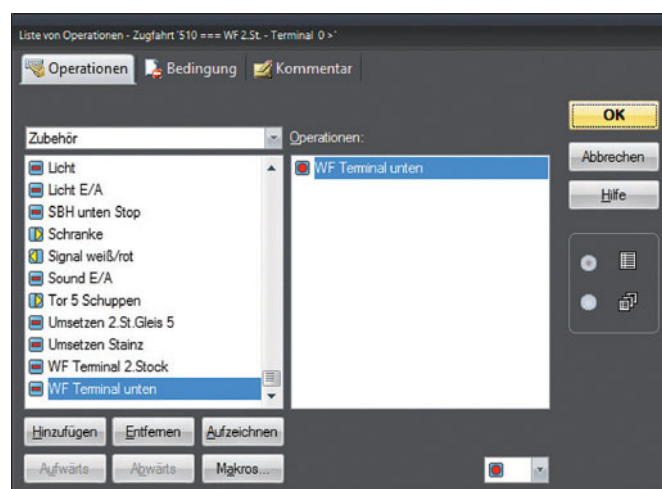
Neben dem programmtechnischen Ablauf spielen auch die Kupplungen eine wesentliche Rolle. Der beschriebene Umsetzvorgang ist mit einer Gravita von Brawa getestet, die mit der originaleingebauten elektrischen Rangierbügelkupplung ausgestattet ist. Dieses System funktioniert perfekt, jedoch mit der kleinen Einschränkung, dass sie nur zusammen mit Bügelkupplungen und im Rangiergang funktioniert.

Nachdem alle meine Zuggarnituren mit Kurzkupplungen ausgestattet sind – Reisezüge sind mit der Roco-Kurzkupplung unterwegs, Güterzüge werden von der Fleischmann-Profi-Kurzkupplung zusammengehalten –, ist es naheliegend, eine Rangierkupplung für diese Systeme zu suchen. Die Wahl fiel auf die Fleischmann-ProfiKupplung. Beim Betrieb stellte sich jedoch heraus, dass diese nicht mit der gewünschten Zuverlässigkeit abkuppelt.

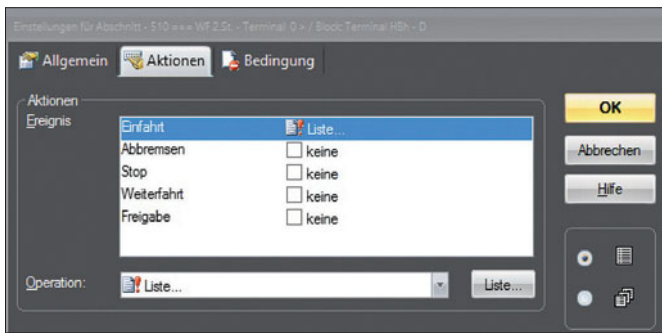
Nach einigen Experimenten hat mein bevorzugtes „Schmiermittel“ DryFluid Extreme Gear Lube den gewünschten Erfolg gebracht. DryFluid Extreme Gear Lube ist eher ein Gleitstoff als ein klassischer Schmierstoff und wird für hochbelastete Getriebe wie z.B. für RC-Helicopter und Servos eingesetzt. Bei der Dosierung dieses speziellen Gleitmittels ist nur eine ganz minimale Menge aufzutragen; dabei darf nichts in den elektrischen Antrieb kommen.

Aufgrund der guten Ergebnisse habe ich mehrere Ersatzkupplungen besorgt – die ja auch in den Normschacht passen – und einige Wagen mit dieser

Hier wird die Einfahrt des Zuges in den für das Umsetzen vorbereiteten Block eingerichtet. In den Einstellungen für diese ZF ist der Ein/Aus-Schalter für das Umsetzen in den Bedingungen für diese ZF einzutragen; er startet den Vorgang bei Erreichen des im Blockeditor eingestellten Haltepunkts.



Bei der ersten ZF (in Sequenzen ...) <Einstellung> für ZF ... <Weiterfahrt> ist in der Liste der Operationen Folgendes einzutragen: Kupplung (auf) und Verzögerung (5 Sek.). Die Verzögerung muss größer sein als die Start-Verzögerung der Zugfahrt. Falls die Kupplung verzögert öffnen soll, ist davor noch eine Verzögerung, die nun wieder kleiner sein muss als die Startverzögerung, einzutragen. Einzutragen ist noch, die Kupplung zu schließen – eventuell vordere bzw. hintere Kupplung zu spezifizieren.



Bei der vierten und letzten Zugfahrt soll bei der Einfahrt eine Aktion gestartet werden. Markiert ist hier unter „Einfahrt“ eine Liste, die im nächsten Fenster gezeigt wird.

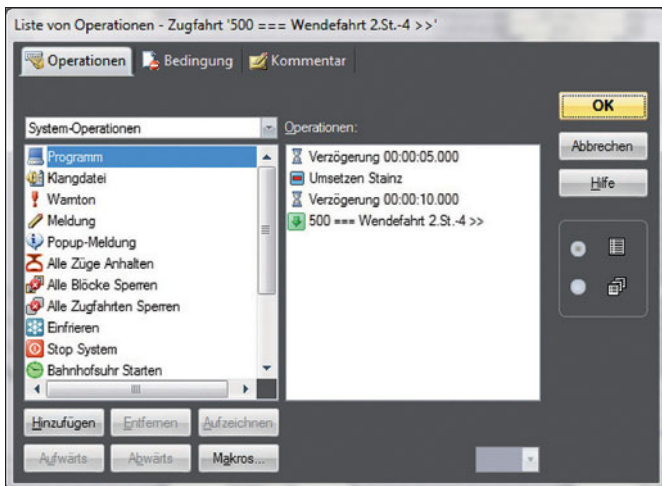
Kupplung und Funktionsdecodern ausgestattet. Ein reger Rangierbetrieb ist damit sichergestellt.

Es ist jedoch zu beachten, dass zum Abkuppeln zur Entlastung die Kupplung durch kurzes Andrücken an den Zug entlastet werden sollte. Das kurze Andrücken wird in weiterer Folge beim Programmieren noch beschrieben.

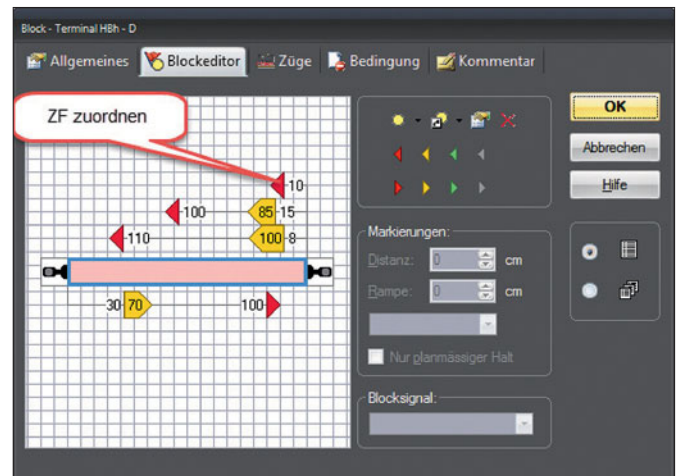
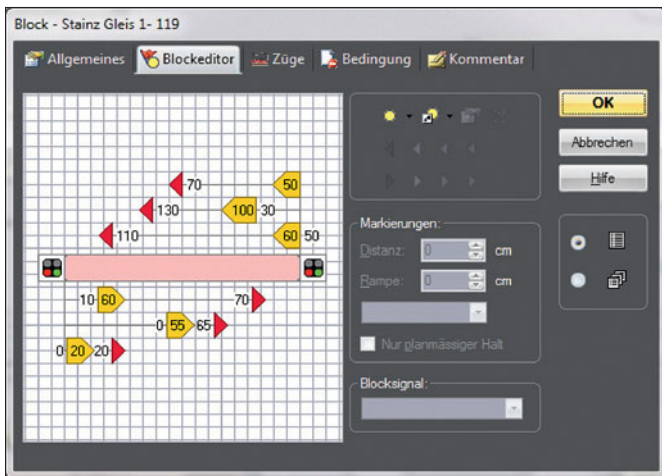
Bei der Köf II von Lenz in H0 kann auf das Aufdrücken der Lok auf den Zug und damit auf das Entlasten der Kupplung verzichtet werden. Hier wird wie bei der Brawa-Gravita der Kupplungshaken nach unten aus dem Bügel herausgezogen.

Das Umsetzen einer Lok an das andere Zugende kann im TrainController auf verschiedene Weise eingerichtet werden. Da sich der Ablauf aus verschiedenen Aktionen zusammensetzt, kann man den gesamten Vorgang als Nachfolgefahrten arrangieren oder als Zugfahrsequenz einrichten. Die Sequenz erschien mir für das gewünschte Vorhaben die elegantere Möglichkeit.

Für den finalen Test des Gesamtablaufs stellen wir den Zug in den Start-

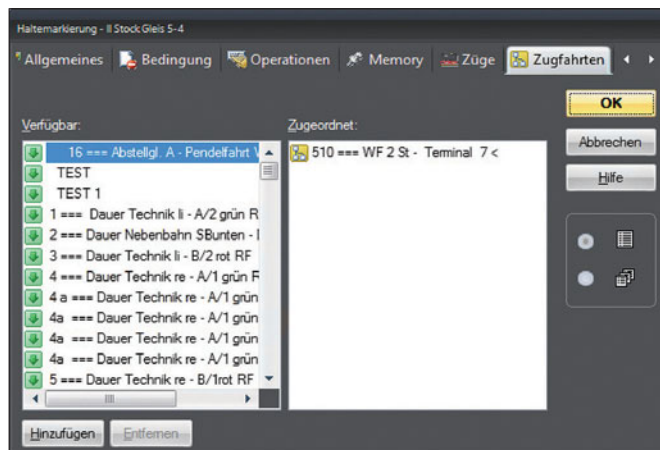


Bei der letzten ZF der Sequenz ist in den Eigenschaften als Ziel-Operation unter „Allgemeines“ einzugeben, dass der E/A-Schalter „Umsetzen“ ausgeschalten wird. Zusätzlich kann man auch eine Weiterfahrt des Zuges mit Verzögerung starten, wenn diese nicht in der Sequenz eingetragen ist.



Der Blockeditor zeigt mehrere Haltepunkte und unterschiedliche Bremsrampen, die speziellen Zugfahrten zugewiesen werden. Die entsprechende Halteposition und die Bremsrampenlänge richtet sich nach der Zuglänge und kann nur durch Testfahrten ermittelt werden.

Die Haltemarkierungen werden jeweils einer bestimmten ZF zugeordnet, um im automatischen Ablauf die richtigen Positionen zu erreichen.



block und betätigen den E/A-Schalter. Nun sollte der gesamte Umsetzvorgang wie programmiert ablaufen.

Noch ein Tipp: Um bei Testfahrten für den kompletten Ablauf nicht immer die gesamte Strecke abfahren zu müssen, empfiehlt es sich, die ZF zwei Blöcke vor Erreichen des Startblocks zu unterbrechen, diesen zu löschen und den nächsten mit einer Startmarkierung zu versehen. Somit beginnt diese „verkürzte“ Zugfahrt einen Block vor dem „Geschehen“ und kann nach erfolgreicher Einstellung einfach wieder rückgängig gemacht werden. *Gerd Schweighofer*

Die Spezialisten



Wie wird eine real existierende Vorbildsituation auf Modellbahnverhältnisse geschrumpft? Wie „komponiert“ man imaginäre Bahnstrecken in einen vorhandenen Raum? Das neue MIBA-Spezial 110 bietet eine breite Auswahl von Vorschlägen der MIBA-Planungsprofis – von kompakten Anlagen im Küchentischformat bis hin zu raumfüllenden Konzepten. Ivo Cordes und Reinhold Barkhoff präsentieren ihre neuen und äußerst anschaulichen 3D-Anlagen-Panoramen, Franz Rittig und Gerhard Peter widmen sich in ihren Entwürfen der Frage, wie klein eigentlich ein Endbahnhof sein kann – und das für die Baugrößen N, H0 und O. Auch Planungskoryphäen wie Wolfgang Besenhardt sowie Ingrid und Manfred Peter können mit piffigen Anlagenideen aufwarten. Ein eigener Beitrag zeigt, wie eine KKA – eine Kleinst-Kontroll-Anlage – als praktische Hilfestellung bei Planung, Unterbau und Konstruktion des Fiddleyard fungiert.

108 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, über 200 Abbildungen

Best.-Nr. 120 11016 | € 12,-

NEU

Noch lieferbar



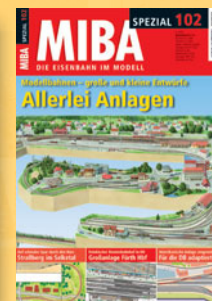
MIBA-Spezial 99
Reisezüge
Best.-Nr. 120 89914
€ 10,-



MIBA-Spezial 100
Jubiläumsausgabe
Best.-Nr. 120 10014
€ 12,-



MIBA-Spezial 101
Landhandel
Best.-Nr. 120 10114
€ 12,-



MIBA-Spezial 102
Allerlei Anlagen
Best.-Nr. 120 10214
€ 12,-



MIBA-Spezial 103
Noch mehr Tipps + Tricks
Best.-Nr. 120 10315
€ 12,-



MIBA-Spezial 104
Anschlussgleise Gleisanschlüsse
Best.-Nr. 120 10415
€ 12,-



MIBA-Spezial 105
Details am Gleis ... und anderswo
Best.-Nr. 120 10515
€ 12,-



MIBA-Spezial 106
Planung mit Ahnung
Best.-Nr. 120 10615
€ 12,-



MIBA-Spezial 107
Patina mit Perfektion
Best.-Nr. 120 10716
€ 12,-



MIBA-Spezial 108
Schnittstelle Schiene – Straße
Best.-Nr. 120 10816
€ 12,-

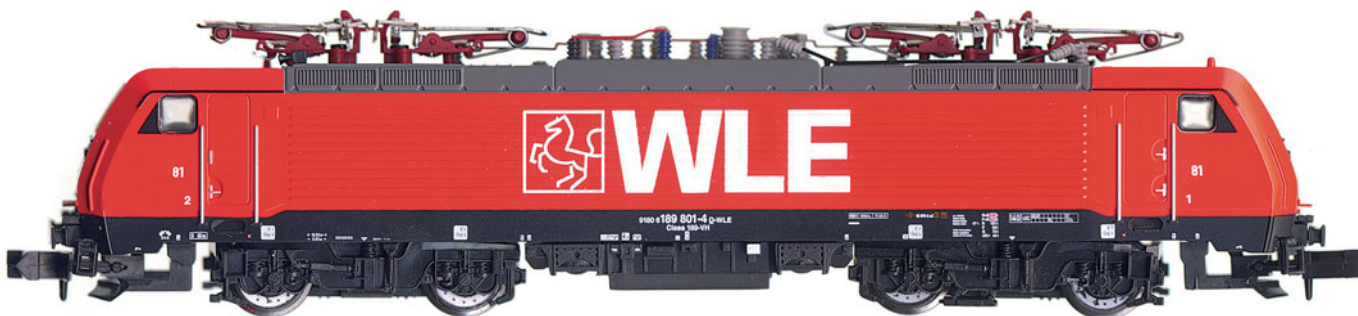


MIBA-Spezial 109
Arkaden, Viadukte und Portale
Best.-Nr. 120 10916
€ 12,-

Erhältlich im Fachhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice,
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck, Tel. 0 81 41/53 48 10,
Fax 0 81 41/53 48 1-100, E-Mail bestellung@miba.de, www.miba.de

Einheitliche Fahrzeugbilder für die Sammlungsverwaltung, TrainController u.a.

Wie aus einem Guss!



Für den im Entstehen befindlichen Fahrzeugkatalog des Autors sollte die vorhandene Fahrzeugsammlung in „einheitlicher Pose“ und vor neutralem Hintergrund abgelichtet werden. Die erstellten Fahrzeugbilder sollten auch gleich in den eingesetzten Steuerungsprogrammen verwendet werden können. Nach Versuchen mit Kamera, Blitz und Lichtzelt stellte sich ein selbstgebauter Scanner-Aufsatz als probates Makro-Fotostudio heraus.

Ein Foto ist schnell gemacht und gerade im Zeitalter der Digitalfotografie ist man versucht, „einfach so“ auf den Auslöser zu drücken und Korrekturen später am Computer vorzunehmen. Vorüberlegung und Planung vermeiden dagegen nicht nur unnötigen Aufwand, sondern führen in der Regel auch zu besseren und reproduzierbaren Ergebnissen. Die Beschleunigung des gesamten Arbeitsprozesses ist ein weiterer Vorteil.

Für die angedachte Verwendung der Bilder in einer Sammlungsverwaltung und in Steuerungsprogrammen sollten alle Aufnahmen möglichst frei von Verzerrungen, stets aus zentraler, seitlicher Perspektive und im gleichen Abbildungsmaßstab aufgenommen sein.

Gerade für die Sammlungsverwaltung sind zuverlässig reproduzierbare Ergebnisse unabdingbar, um den im Laufe der Zeit aufgebauten und ergänzten Sammlungskatalog „wie aus einem Guss“ erscheinen zu lassen.

Unkritisch ist dabei der Bildhintergrund, sofern er die eigenen Anforderungen erfüllt und reproduzierbar ist. Demgegenüber ist der Bildhintergrund für die Verwendung der Fahrzeugbilder in Steuerungsprogrammen wesentlich: Damit sich der Bildhintergrund der jeweiligen Hintergrundfarbe des Steuerungsprogramms anpassen kann, sollte das Fahrzeug „ausgeschnitten“ sein. In der Fotografie nennt man dies

„freistellen“ – der Bildhintergrund wird entfernt und erscheint damit transparent, sodass das darunter befindliche Motiv sichtbar ist.

Der Effekt des Freistellens kann nicht direkt bei der Aufnahme erzeugt werden, er ist zwingend bei der Nachbearbeitung des Bildmaterials zu erstellen. Fotografen und Grafiker verwenden dazu komplexe Hilfsmittel und Spezialprogramme. Grundsätzlich erleichtert aber ein einheitlicher Bildhintergrund in einer Farbe, die ansonsten im Motiv nicht vorkommt, die Arbeitsschritte des Freistellens ganz wesentlich.

„Versuch mach kluch“

Die naheliegendste Lösung zur Anfertigung der Fahrzeugbilder sind die Verwendung einer Digitalkamera, wahlweise die des Smartphones oder einer ausgewachsenen Kamera mit Makro-Objektiv und die Platzierung des Fahrzeugs vor einem uniformen, weißen Hintergrund.

Das Resultat nach dem ersten Auslösen wird ernüchternd sein: Der einheitliche Hintergrund erscheint aufgrund des unterschiedlichen Lichteinfalls keinesfalls einheitlich, das Raumlicht verfälscht die Farben, der Fahrwerksbereich ist zu dunkel – um nur einige Probleme zu nennen.

Also wird der Raum abgedunkelt und das Objekt per Blitz beleuchtet – was

im Makrobereich mit einem normalen Blitz kaum möglich ist. Abhilfe schaffen ein Ringblitz oder zwei Blitze mit Diffusoren, die entfesselt jeweils auf einer Seite der Lok platziert werden.

Jetzt stört nur noch der Schatten auf dem Hintergrund, der sich durch einen weiteren Blitz aufhellen lässt. Der resultierende Aufwand erscheint „nur“ für ein Foto doch reichlich hoch, zumal für eine sichere Reproduzierbarkeit die Positionierung aller Hilfsmittel immer wieder hergestellt werden muss.

Scanner als Makro-Objektiv

Beim Scannen eines recht dicken Buches mit einem handelsüblichen Flachbett-Scanner fiel auf, dass die Schrift in dem Buchfalz zwar verzerrt, aber trotz eines Abstandes von rund 3 cm noch gestochen scharf abgebildet wurde: Der eigentlich für flache Objekte vorgesehene Scanner erzeugt Tiefenschärfe!

Der erste Versuch mit einem zufällig in der Nähe stehenden Waggon und offener Scanner-Abdeckung ergab auf Anhieb ermunternde Ergebnisse: Bis auf den Hintergrund entsprach das Ergebnis den Wünschen.

Die nächsten Versuche konzentrierten sich auf den Hintergrund beziehungsweise auf dessen Aufhellung. Das vorsichtige Schließen der Scanner-Abdeckung brachte ebenso wenig die gewünschte Verbesserung wie über das Fahrzeug gelegtes weißes Papier. Damit waren die passiven Möglichkeiten ausgeschöpft, es blieb der Griff zu zusätzlicher Beleuchtung.

Nach Zwischenschritten mit Schreibtischlampen, Fotolampen und einem alten Leuchtpult entstand aus Sperrholzresten und Abschnitten von LED-Lichtbändern („Stripes“) ein beleuchteter Hintergrund für den Scanner.

Beleuchteter Scanner-Aufsatz

Der Aufsatz richtet sich in den Maßen nach dem Scanner (ca. DIN A4) und den zu scannenden Objekten. Die Grundplatte des Aufsatzes deckt die Scanner-Glasplatte komplett ab und verhindert, dass andere (oder man selbst) vom Scanner-Licht geblendet werden. Stellt dies kein Problem dar, kann darauf verzichtet werden.

Die Grundplatte erhält einen Ausschnitt, der etwa rundum 1 cm größer ist als das größte zu scannende Objekt. Für Spur-N-Fahrzeuge reicht eine Größe von 20x5 cm. In gleicher Größe wird ein Rahmen erstellt. Er sollte etwas höher sein als das breiteste zu scannende Objekt: 3 cm sind ein gutes Maß. Dieser Rahmen ist zwingend erforderlich und verhindert, dass Raumlicht das Scan-Ergebnis verfälscht.

An der Oberseite wird entweder direkt oder auf eine passende (Plexi-) Glasplatte Diffusor-Folie befestigt. Sie sorgt durch Streuung dafür, dass das Licht der LEDs später flächig und einheitlich erscheint.

Dieser erste Rahmen wird passgenau von einem zweiten Rahmen umschlossen, der etwa 1,5 bis 2,5 cm höher als der erste Rahmen ist und durch eine Alu-Platte mit gleichen Maßen oben abgeschlossen wird. Die Alu-Platte dient als Träger für die LED-Stripes und wird durch kleine Schraubchen am Rahmen befestigt.

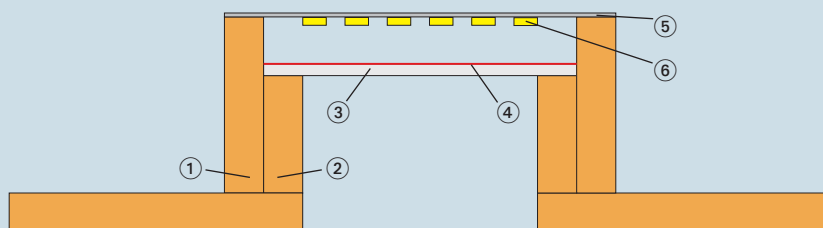
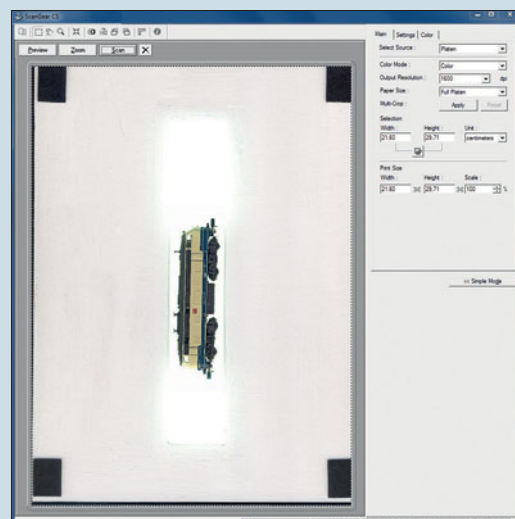
Die LED-Stripes werden mit Klebeband auf die Alu-Platte geklebt. Dabei sollten die Abschnitte der LED-Stripes für eine gleichmäßige Ausleuchtung so aufgeklebt werden, dass die LEDs benachbarter Stripen versetzt sind und nicht direkt nebeneinander liegen. Die Abschnitte der LED-Stripes werden mit kleinen Drahtstückchen in Reihe verbunden und erhalten an einem Ende die übliche Rundbuchse zur Spannungsversorgung.

Verwendet wurden LED-Stripes mit 120 LEDs pro Meter und einer Versorgungsspannung von 12 Volt. Die LEDs geben ein kaltweißes Licht ab, welches weitestgehend dem Licht des Scanners entspricht. Die LED-Stripes wurden als „Bastlerware“ zusammen mit einem Netzteil und einem Dimmer mit Fernbedienung für rund € 12,- auf einer bekannten Online-Auktionsplattform beschafft. Dort findet sich auch Diffusor-Folie in verschiedenen Maßen. Ein DIN A4-Blatt schlägt inklusive Versand mit etwa € 8,- zu Buche – in der Sum-

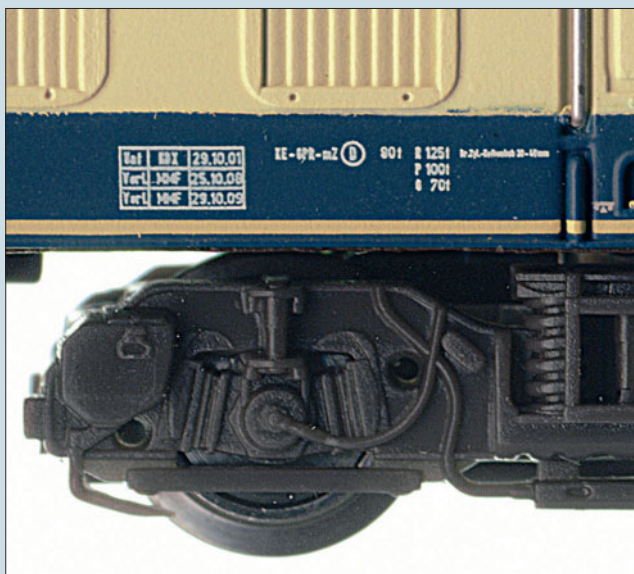


Der aus Sperrholzresten angefertigte Scanner-Aufsatz beherbergt eine in der Helligkeit einstellbare Hintergrundbeleuchtung aus weiß leuchtenden LEDs und macht aus einem Flachbettscanner ein Makro-Objektiv für die verzerrungsfreie Aufnahme von Fahrzeugbildern. Trotz der Einfachheit erlaubt die Konstruktion reproduzierbare Ergebnisse und ein zügiges Erstellen und Nachbearbeiten der Bilder.

Die Vorschau-Funktion beim Scannen zeigt in der Vollsicht natürlich den kompletten Scanner-Aufsatz von unten. An den Ecken sind kleine Moosgummi-Stücke als Kratzschutz aufgeklebt. Deutlich zu sehen ist der hell ausgeleuchtete Licht-Kasten, der das Fahrzeug umgibt. Unter der Lokomotive zeigt sich schwach die Markierung zum Ausrichten der Fahrzeuge. Vor dem endgültigen Scan sollte das Drehgestell noch ausgerichtet werden. Die schraffierten Linien, die den Bereich markieren, der gescannt wird, können mit der Maus so verschoben werden, dass die Lok möglichst passgenau umschlossen wird. Ebenso können Auflösung und Dateiformat nach Bedarf eingestellt werden.



Der schematische Querschnitt durch den Scanneraufsatz zeigt den beispielhaften Aufbau: Die Bodenplatte deckt das Scanner-Glas ab und verfügt über einen Ausschnitt, in dem später das Fahrzeug liegt. Der Ausschnitt sollte so bemessen sein, dass das längste Fahrzeug bequem Platz findet. Die Grundplatte ist nicht zwingend erforderlich, verhindert aber, dass das Scannerlicht blendet. Der Ausschnitt wird von einem inneren und einem äußeren Rahmen ① umfasst. Auf dem inneren Rahmen ② liegt eine dünne, klare (Plexi-)Glasplatte ③, auf deren Oberseite ein passender Abschnitt Diffusor-Folie ④ liegt. Diese kann bei Bedarf durch eine zweite Glasscheibe oder durch zwei Tröpfchen Alleskleber am Rand fixiert werden. Der äußere Rahmen wird durch eine dünne Alu-Platte ⑤ abgedeckt. Die Alu-Platte trägt an der Unterseite die Abschnitte der LED-Stripes ⑥ und dient gleichzeitig der Wärmeabfuhr. Die Alu-Platte wird mit kleinen Schraubchen am äußeren Rahmen befestigt, sodass LED-Stripes, Diffusor-Folie und (Plexi-) Glasplatte von oben zugänglich bleiben.



Die nebenstehende Abbildung zeigt einen mit Maximalauflösung durchgeführten Scan. In der Druckwiedergabe der MIBA ergibt sich für dieses Bild eine 5,33-fache Vergrößerung. Dabei sind selbst die feinsten Anschriften lesbar und kleinste Details sichtbar – jedoch zeigt sich dabei auch jede kleine Unsauberkeit bei Verarbeitung und Bedruckung des Modells.



Eine zu hell eingestellte Beleuchtung des Scanner-Aufsatzes führte bei diesem Scan zu Überstrahlungen an der Front, die das spätere Freistellen erschweren. Leichtes Dimmen der LED-Stripes behebt dies.

me also nur ein Bruchteil dessen, was beispielsweise ein Ringblitz kostet ...

Im Einsatz

Das Arbeiten mit dem Scanner-Aufsatz gestaltet sich problemlos: Das Fahrzeug wird mit einer Seite auf dem Scanner-Glas abgelegt. Dabei ist auf eine gerade Lage von Drehgestellen, Vorlauf- und Nachläufern und anderen Teilen zu achten.

Bei der Positionierung des Fahrzeugs helfen mit einem Folienstift angebrachte Markierungen. So kann der Scanner-Aufsatz für das Fahrzeug gefahrlos darüber platziert werden. Ein Scan zur Voransicht dient der abschließenden Prüfung.

Dann werden die LED-Streifen des Aufsatzes eingeschaltet und der endgültige Scan-Vorgang kann erfolgen. Über den Dimmer kann die Helligkeit der LEDs so eingestellt werden, dass der Hintergrund sich deutlich vom Fahrzeug abhebt, jedoch ohne dass Kanten an den Fahrzeugen überstrahlt werden. Die einmal gefundenen Einstellungen müssen in der Regel nicht mehr angepasst werden, sodass einem „Fließband-Scannen“ nichts im Wege steht.

Im Dauerbetrieb erwärmen sich die LEDs beziehungsweise die der Wärmeableitung dienende Alu-Platte spürbar. Zur besseren Wärmeverteilung bietet sich ein Alu-Kühlkörper eines ausgemusterten Computers perfekt an. Falls sich keiner im Fundus findet, bietet sich ein Blick in die Elektroschrottboxen des Recyclinghofes an.

Die Auflösung beim Scannen und die prozentuale Vergrößerung bestimmen die Größe des Bildes, also die Anzahl der Bildpunkte (Pixel). Für die hochwertige Wiedergabe eines Scans im Abbildungsmaßstab 1:1, in Scanprogrammen mit 100 % bezeichnet, reichen 300 dpi (dots per inch, Bildpunkte pro Zoll). Beim Betrachten der Scans auf einem modernen Bildschirm (96 ppi) kann auf rund 300 % vergrößert werden, bevor einzelne Bildpunkte sichtbar werden.

Die hier als Beispiel gezeigte Baureihe 217 von Minitrix wurde mit 1600 dpi bei 100 % gescannt. Das Bild der Lok besteht dann aus rund 6850 Bildpunkten in der Breite. Nimmt man eine Kamera als Vergleich und geht von einem Seitenverhältnis des Bildes von 3:2 aus, würde dies einem formatfüllenden Bild eines 31,3 Megapixel-Sensors entsprechen.

Für die Ewigkeit

Neben der Anzahl der Bildpunkte bestimmt auch das Dateiformat die Größe der Datei auf dem Speichermedium. Übliche Dateiformate für das Speichern von Scans (oder Fotos) sind TIFF und JPEG. TIFF wird üblicherweise für die Druckwiedergabe verwendet und kann wie JPEG auf quasi allen Computer-Plattformen verarbeitet werden.

Das Dateiformat JPEG weist eine Besonderheit auf: Es nutzt eine sogenannte verlustbehaftete Kompression. Das bedeutet, es kann nicht garantiert werden, dass jedes Pixel in exakter Farbe erhalten bleibt, in der es einmal vorhanden war. Würde man ein Bild im

JPEG-Format vielfach öffnen und ohne Bearbeitung wieder speichern, gehen zunehmend Bilddetails verloren. Dies wird auch an der dabei abnehmenden Dateigröße sichtbar.

Trotzdem hat sich JPEG als Format für Fotos durchgesetzt, quasi jede Digitalkamera speichert die Bilder standardmäßig in diesem Format – weil es nur einen Bruchteil des Speicherplatzes auf dem Speichermedium benötigt, den andere Dateiformate erfordern. Zum Vergleich: Das passgenau zugeschnittene Bild der BR 217 misst 6850 x 1285 Pixel. Im TIFF-Format erreicht die Datei 25,2 MByte, unter Nutzung der verlustfreien LZW-Komprimierung liegt der Datenumfang bei 19 MByte und gespeichert als JPEG in Qualitätsstufe 10 nur bei 2,24 MByte (entspricht 2.293 KByte).

Die Zahlen zeigen deutlich, dass es sinnvoll ist, sich über die weitere Verwendung des Bildmaterials Gedanken zu machen, bevor ein langes Scan-Wochenende angesetzt wird: Bilder, die noch abseits der Fahrzeugdatenbank verwendet werden, sollten gegebenenfalls als TIFF-Datei gespeichert werden, um ihre Qualität nicht zu reduzieren.

Nachbearbeitung

Dank der Vorüberlegungen und der guten Vorbereitung beschränkt sich die Nachbearbeitung der gescannten Fahrzeugbilder auf das Ausrichten, Zuschneiden und einheitliche Benennen der Fahrzeugbilder – Funktionen, die jedes Programm zur Bildverarbeitung bietet.

Bernd Schneider

Bilder für Steuerungsprogramme wie iTrain, RMX PC-Zentrale, TrainController ...

Für eine gute Wirkung der Bilder in den Programmen sollten diese alle im gleichen Stil und im gleichen Abbildungsmaßstab gehalten sein. Das Abbild einer Köf fällt damit eben kleiner aus, als das Abbild einer BR 103.

Die Macher der RMX PC-Zentrale von rautenhaus digital orientieren sich in der Größe der Fahrzeugbilder an den bekannten Bildschirmchonern von M & M, Traffic und vergleichbaren Produkten. Dort ist ein Fahrzeug von der Schienenoberkante bis zur Oberleitung exakt 58 Pixel hoch, ein Pixel entspricht also einer Fläche von 10 x 10 cm beim Vorbild. Auf dieser Basis lassen sich Fahrzeugbilder einheitlich skalieren, wobei ggf. die Höhe der Arbeitsfläche auf die genannten 58 Pixel vergrößert werden muss, um ein automatisches Skalieren durch die Programme zu verhindern.

Einen eleganten Weg bietet Jürgen Freiwald über das Zusatzprogramm „TrainAnimator“ zu seinen

TrainController-Programmen: Dort wird das Skalieren über zwei Linien gesteuert. Dabei repräsentiert die untere Linie die Schienenoberkante und die obere Linie die Pufferhöhe. Den Rest erledigt TrainAnimator selbsttätig.

Die RMX-PC-Zentrale geht davon aus, dass die zu importierenden Bilder auf die passende Größe zugeschnitten sind: Dampf- und Diesellokomotiven müssen teils durch Vergrößern des leeren Bereichs oberhalb des Fahrzeugs auf die gleiche Höhe wie Elloks gebracht werden. Zu große Bilder werden proportional verkleinert.

Bildquellen

Die RMX-PC-Zentrale wird mit einer recht umfangreichen Sammlung von über 1000 Fahrzeugbildern einheitlicher Machart ausgeliefert, der TrainController enthält rund 40 Bilder, kann aber über das Zusatzpaket „+Collection“ erweitert werden.

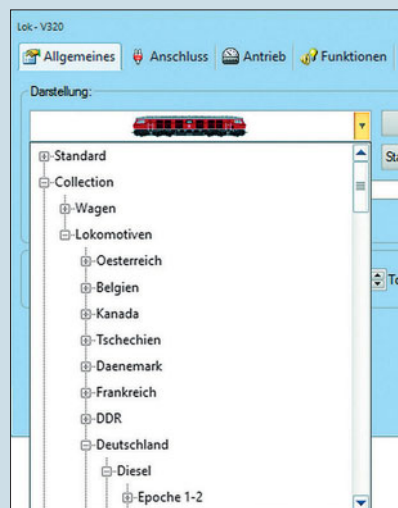
Fehlende Fahrzeugbilder können selbstverständlich in allen Programmen in Eigenleistung ergänzt werden. Ein

einfaches, pixelorientiertes Malprogramm wie „Paint“ unter Windows reicht für die Selbstanfertigung aus. Ein Beitrag dazu aus MIBA 6/1999 findet sich auf der DVD zu dieser Ausgabe.

Dazu können selbsterzeugte Scans herangezogen werden oder es wird nach bereits fertigen Bildern gleicher Machart Ausschau gehalten: So gibt es im Internet eine gar nicht mal kleine Gruppe, die sich darauf spezialisiert hat, Fahrzeuge in der hier benötigten Form zu zeichnen – primär zur Verwendung in Bildschirmchonern.

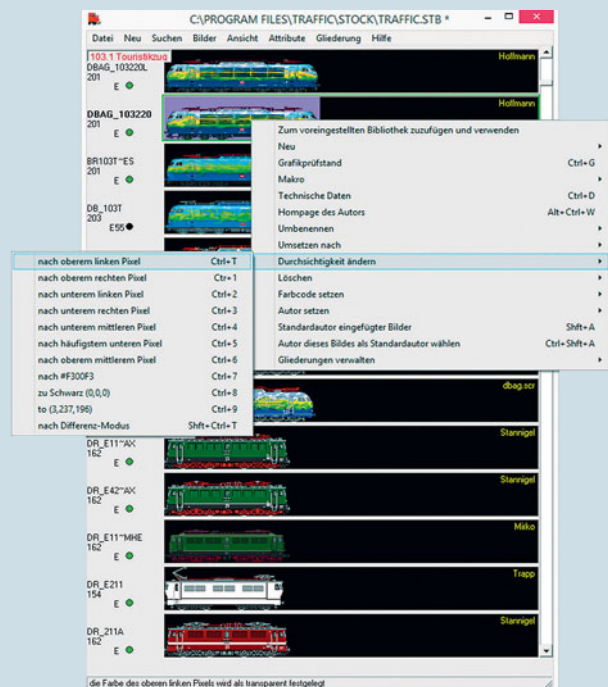
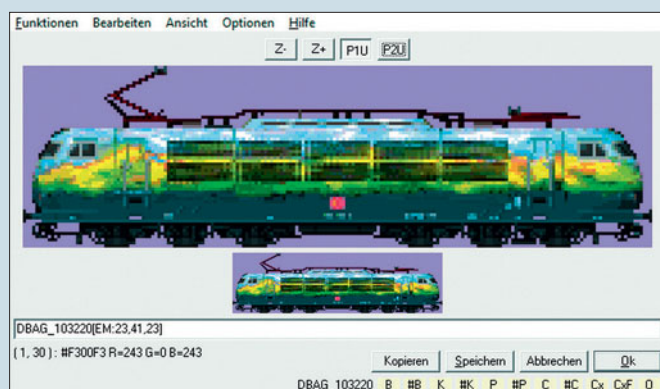
Bekannte Vertreter sind der M & M-Schoner, Bahnland und Traffic, die sich zusammen mit Bildersammlungen auf der DVD zum MIBA-EXTRA digital befinden. Eine weitere, sehr schöne Sammlung an Fahrzeugen findet sich auch auf <http://pxtr.de/tt4u/bahnschranke/>.

Bei allen nicht selbst erstellten Bildern sind die Urheber- und Nutzungsrechte der jeweiligen Bildautoren zu beachten, wobei die private Verwendung meist erlaubt ist.



Die +Collection zum TrainController bietet einen nach Land, Traktionsart und Epoche unterteilten Zugriff auf die Bilder.

Unten: P1U und P2U dienen zur Steuerung der Pantographen. Dies erlaubt die Nutzung der Höhe von 58 Pixel oder des kleineren Bereichs für den TrainController. Durch Kopieren gelangt das Bild in die Zwischenablage.



Der Bildschirmschoner „Traffic“ bietet viele Bilder in einheitlicher Art, auf die über den Fahrzeug-Browser komfortabel zugegriffen werden kann. Neben der Suche ist die Funktion zum Erstellen eines transparenten Hintergrunds („Durchsichtigkeit ändern“) für unseren Zweck hilfreich. Der an sich transparente Hintergrund sollte auf eine Farbe gesetzt werden, die ansonsten im Bild nicht vorkommt, beispielsweise Cyan.

Wieder mal ABC-Grundlagen:

Loks, befolgt die Signale!

Bereits 2005 hatte Bertold Langer das Bremsen und Halten infolge asymmetrischer DCC-Spannung vorgestellt. Mittlerweile gibt es Lokdecoder mit dieser Technik von mehreren Herstellern. Ein Grund, noch einmal nachzuhaken und wieder auf ABC hinzuweisen.

Als ich letztes eine neue Hornby-H0-Lok aufs Gleis setzte, zeigte sie mir auf der Zimo-Handgerät-Zentrale MX31ZL den dort üblichen RailCom-Balken, auch konnte ich ihre CVs im OPS-Mode auslesen und umprogrammieren. Dem spärlichen Beilagezettel war zwar zu entnehmen, dass diese Lok einen ESU-Decoder habe, aber von RailCom war nicht die Rede. Sollte er dann nicht auch ABC können? – Er konnte es.

Dies hat mich veranlasst, mal wieder über die asymmetrische Methode und speziell über ABC nachzudenken. Immerhin gibt es – neben Lenz-ABC-Decodern – heute Decoder von ESU, Kühn und Tran, die diese Technik ganz oder zumindest teilweise unterstützen, von Zimo gar nicht zu reden, denn diese Firma hat das Bremsen durch asymmetrisch gemachte DCC-Spannung schon sehr früh implementiert. Seit noch viel längerer Zeit nutzt Zimo das hauseigene Bremssystem HLU, auf anderer technischer Basis und mit mehr Möglichkeiten als bei ABC.

ABC: Advanced Brake Control

Die Schweizer Firma Umelec hatte das Bremsen von digital betriebenen Loks durch asymmetrische Gleisspannung schon lange vor Lenz-ABC angewandt, und zwar im Zusammenhang mit einer eigenen Blocksteuerung. Per Asymmetrie vor dem Signal zu bremsende Loks hörten dann nicht mehr auf Fahrbefehle vom Eingabegerät, sondern bremsen selbsttätig.

Das Lenz-Patent DE10353905 A1, veröffentlicht im Jahr 2005, bezog sich auf zwei wesentliche Verfeinerungen: auf die Möglichkeit, 1. die Wirkung der asymmetrischen Spannung von der Fahrtrichtung abhängig zu machen und 2. durch Wechsel von asymmetrischen und symmetrischen DCC-Rechteckimpulsen mehr als nur den Bremsbefehl zu übermitteln.

Wenn man abwechselnd volle und verkürzte Rechtecke einer Polarität an einen ABC-Decoder sendet, bremsst die Lok auf ein im Decoder per CV gespeichertes Tempolimit ab. Vom Regler aus

lässt sich eine solche Lok zwar unterhalb des Limits weiterhin ungehindert steuern, aber die eingestellte Höchstgeschwindigkeit kann man in ABC-Abschnitten nicht überschreiten.

Lenz und ESU nutzen ABC-Befehle für Stopp und ein Tempolimit. Für Zimo-Decoder, bislang unverträglich mit den ABC-Modulen BM 2 und BM 3 von Lenz, gibt es ein Software-Update gegen dieses Manko, und damit reagieren nun auch Zimo-Decoder auf das ABC-Tempolimit.

Asymmetrie erzeugen ...

Erstaunlich, wie unkompliziert sich die einfache Form der Asymmetrie erzeugen lässt. Auch elektronische Laien können einen Asymmetrie-Generator aus vier bis fünf Dioden zusammenlöten. Allerdings schafft dieser simple Zugang auch Probleme. Der Asymmetrie erzeugende Spannungsabfall über Dioden ist von der Stromstärke abhängig, was vor allem Baugrößen größer als H0 betreffen dürfte. Zudem ist diese Methode technisch fragwürdig, denn sie reduziert die Betriebsspannung auf bestimmten Abschnitten, um zusätzliche Steuereffekte zu erzielen.

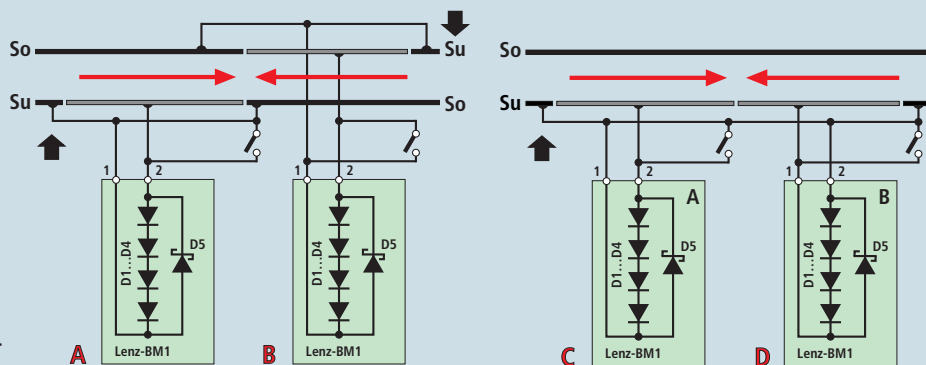
... und erkennen

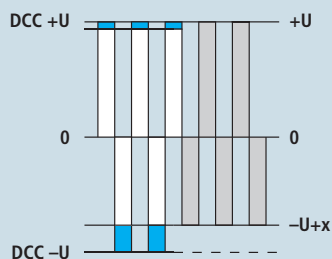
Welche Anforderungen die asymmetrische DCC-Spannung als Befehlsübermittler an den Decoder stellt, geht schon aus der Lenz'schen Patentschrift hervor. Während er die Spannungsdifferenz zu detektieren versucht, rechnet der Decoder ohne Unterlass. Er bekommt hierfür keine wohldefinierten Bits und Bytes wie bei der digitalen Befehlsübertragung. Vielmehr sind es

Im einfachsten Fall besteht ein Modul für Bremsen und Halten durch asymmetrische DCC-Spannung – kurz „ABC-Modul“ – aus mehreren Bremsdioden in Reihe, die den erforderlichen Spannungsabfall erzeugen. Als Gegendiode wird eine Schottky-Diode mit geringem Spannungsverlust empfohlen. Sie soll ja nur sperren, was aber nicht ohne Spannungsabfall zu haben ist. So ist auch das Lenz-BM 1 aufgebaut.

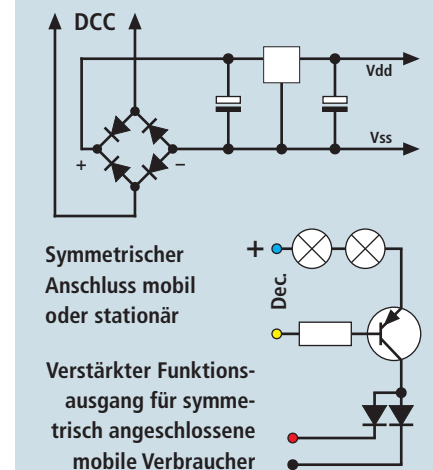
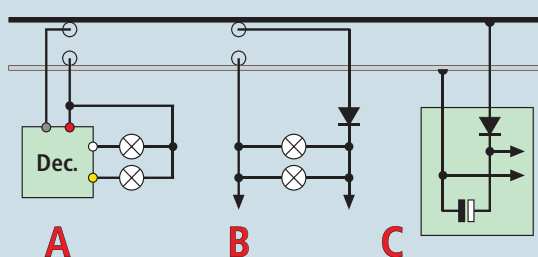
A: Nach der allgemein implementierten Lenz-Regel befindet sich ein ABC-Abschnitt für

Bremsen von links nach rechts in der „unteren“ („rechten“) Schiene. Die Bezeichnungen „untere“ und „obere“ Schiene (Su bzw. So) hängen vom Standpunkt des Betrachters ab (s. schwarze Pfeile). B: Legt man den Abschnitt in die andere Schiene, wird in Gegenrichtung gebremst, aber immer noch von links nach rechts, sofern man von der anderen Seite her aufs Gleis blickt (Pfeil oben rechts). C und D: gegenläufige Bremsabschnitte in der unteren Schiene. C bremst von links nach rechts, während D, mit verpolten Anschlüssen, von rechts nach links wirkt.





Die Asymmetriemethode bezieht sich auf eine symmetrische Gleisspannung. Wenn Zentrale oder Booster asymmetrische Spannung abgeben (Grau), bekommt ABC Probleme. Auch Verbraucher können eine symmetrische Spannung asymmetrisch machen. A: Stirnlampen, mit einem Schienenpotential verbunden statt mit Plus der Decoder-Gleichspannung (z.B. bei Schnittstelle NEM 651) – ein geringeres Problem, denn nicht sämtliche Loks werden so herum aufgleiste sein. B: Zugbeleuchtungen; C: stationäre Geräte.



analoge Spannungsdifferenzen, deren Mittel einen Schwellenwert erreichen muss, um die ABC-Funktion auszulösen. Nun ist der Modellbahnbetrieb in elektrischer Hinsicht ziemlich rau. Verschmutzte Gleise und schlechte Stromabnahme können daher ABC empfindlich stören.

Weitere ABC-Störenfriede können die Gleisspannung jenseits von ABC-Abschnitten asymmetrisch machen (s. Kasten oben). Aber die Voraussetzung für ABC ist nun mal die nahezu symmetrische Gleisspannung als Referenz für die Asymmetrie bei ABC.

Möglicherweise könnten hochkomplizierte ABC-Module dagegen helfen. Doch ist es nicht gerade der Charme des Einfachen und Bezahlbaren, der ABC so attraktiv macht?

Nur ein Hauch Automatik

Wenn manche Modellbahner „automatisches Bremsen“ hören, dann reagieren sie oft allergisch: „Keine Automatik,

meine Bücherregal-Anlage steuere ich mit der Hand, basta!“ Doch ich gebe zu bedenken, dass ABC sich gerade als Unterstützung der Steuerung per Hand gebrauchen lässt.

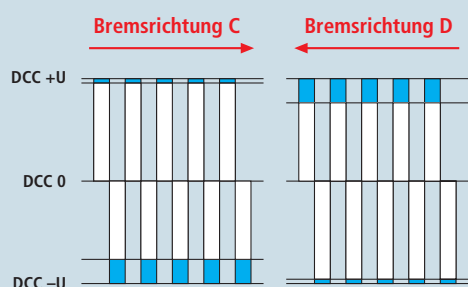
Das Höchste an ABC-Automatik ist die Lenz-Blockstreckensteuerung mit den Modulen BM 3. Sie ist so einfach, weil sie keine externe Fahrtrichtungs-erkennung braucht, wenigstens nicht auf einer zweigleisigen Strecke mit Richtungsgleisen. Die Loks wissen selber, in welcher Richtung sie fahren, wo sie halten müssen und wo nicht.

Bleiben wir bei einem kleinen Kopfbahnhof auf dem Bücherregal, mit wenigstens zwei gleichzeitig verkehrenden Loks. Ein Zug kommt herein, während Sie immer noch mit einer Fahrt zum Lokschuppen beschäftigt sind. Wäre es dann nicht günstig, wenn der einfahrende Zug *automatisch* vor dem Prellbock oder vor einer feindlichen Weiche stoppt? ABC würde nur befehlen: „Bis hierhin und nicht weiter“. Und wenn die ABC-gesperrte Lok wie-

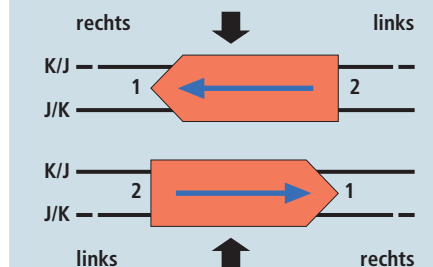
der freikommen soll, dann wechseln Sie deren Fahrtrichtung und schon kann sie rückwärts aus dem ABC-Abschnitt ausfahren. Wollen Sie in einem ABC-Abschnitt in der gesperrten Fahrtrichtung fahren, drücken Sie die zugewiesene Funktionstaste auf Ihrer Digitaleingabe und die Lok ist sofort wieder steuerbar.

Ein solcher Betriebsablauf kommt auch beim Vorbild vor. Der Lokführer hält vor einer W-Tafel ohne zusätzliche Lichtpunkte. Dann gibt der Rangierleiter Handsignale zur Weiterfahrt. Nebenbei gefragt: Hat Viessmann einen solchen Hampelmann schon im Programm? Damit meine ich natürlich nicht den Vorbild-Rangierleiter, sondern nur seine möglicherweise servogetriebene Nachbildung.

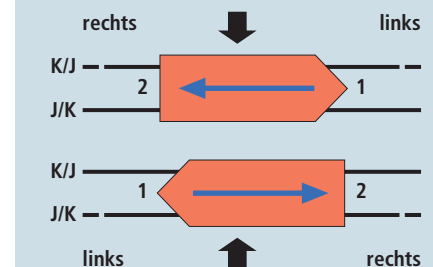
Beim ABC-Bremsen bleiben alle Lokfunktionen frei, nur der Fahrregler ist gesperrt. Bei der zweiten ABC-Funktion, Tempolimit, bleibt auch der Regler frei, aber schneller als erlaubt geht es dann eben nicht.



Reduktion der DCC-Spannung durch die ABC-Module C und D, die an Abschnitte in der unteren Schiene angeschlossen sind. Die Relativität der Spannungsminderung spielt bei allen ABC-Modulen die entscheidende Rolle.



Am DCC-Eingabegerät „vorwärts“: Rauchkammer oder Führerstand 1 voraus von links nach rechts. Das ist die Grundfahrtrichtung von DCC-Fahrzeugen. Wie die Schienen an die Ausgänge von Zentrale oder Booster (J, K) angeschlossen sind, ist egal.

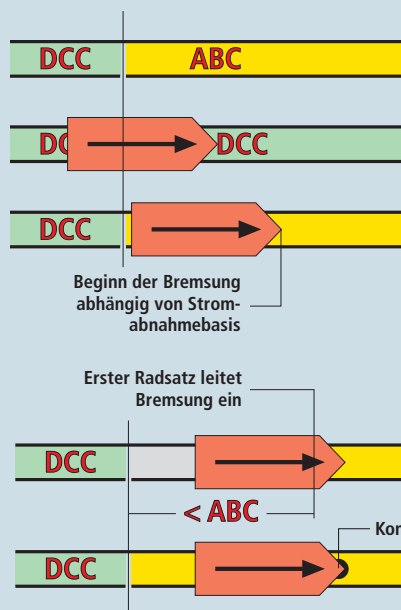


Auch Loks mit Führerstand 2 voraus stoppen. Würde man die Loks vom Gleis nehmen und umgekehrt wieder aufsetzen, führen beide jeweils nach links aus dem aktiven ABC-Abschnitt. Blaue Pfeile: im Decoder eingestellte Fahrtrichtung

Ist rechts immer richtig?

Lenz hat ABC-Abschnitte in die untere (*rechte*) Schiene gelegt (Su). Für die verschiedenen DCC-Bremsmethoden entstand CV27 der NMRA, die auch über die ABC-Bremsrichtung bestimmt (Bit0 und 1). Ist z.B. bei Zimo, ESU und anderen Bit0=1, entspricht dies der Lenz-Praxis. Sind Bit0=0 und Bit1=1, muss der Abschnitt in der oberen Schiene liegen (So). Sind beide Bit =1, wirkt ABC in beiden Richtungen.

Ich halte mich an Lenz, weil Lenz-Decoder nur von links nach rechts oder in beiden Richtungen ABC-sensibel sein können. Das alles bei CV29, Bit0=0 und bei Anschluss der Decodereingänge Rot und Schwarz nach DCC-Norm.



Durch ein einfaches ABC-Modul wie etwa das Lenz-BM 1 ist die Spannung im ABC-Abschnitt stets geringer als die DCC-Spannung. Überbrückt ein Fahrzeug die Trennstelle, führt der ABC-Abschnitt volle DCC-Spannung. Erst wenn das Fahrzeug mit allen stromabnehmenden Rädern im ABC-Abschnitt angelangt ist, beginnt das ABC-Bremsen. Unten: Hier liegt vor dem ABC-Abschnitt ein Vorabschnitt. Er führt stets weniger als ABC-Spannung. Er muss mindestens so lang sein wie die größte eingesetzte Stromabnahmebasis.

Den zusätzlichen Abschnitt spart man ein, wenn man einen wie auch immer gearteten Kontakt zum Umschalten der Bremsstrecke von DCC auf ABC vorsieht.

Ebenfalls vorbildentsprechend

In den alten Zeiten, als das Wünschen noch ge..., nein, ich erzähle ja keine Märchen, ... als noch zwei Männer auf dem Führerstand waren, der Lokführer und der Heizer, da konnte der Heizer eingreifen, wenn der „Meister“ einmal ein Signal nicht wahrgenommen hatte. Auch so kann man ABC sehen: Sie, der Meister, fahren und der Decoder, ohnehin näher dran am Gefahrenpunkt, unterstützt Sie dabei.

Zwei Loks zeitgleich in einem kleinen Bahnhof per Hand zu steuern, ist schon eine Herausforderung. Da sollte man froh sein, wenn die Lokpersonale,

sprechen: die Decoder, mithelfen. Mit Automatik im üblichen Sinn hat das wenig zu tun.

Aber sehr viel hat es zu tun mit einer sinnvollen Unterstützung des einsam und allein manuell steuernden Modellbahners. Selbst wenn mehrere mitspielen, bisweilen nicht sehr konzentriert, ist ABC hilfreich.

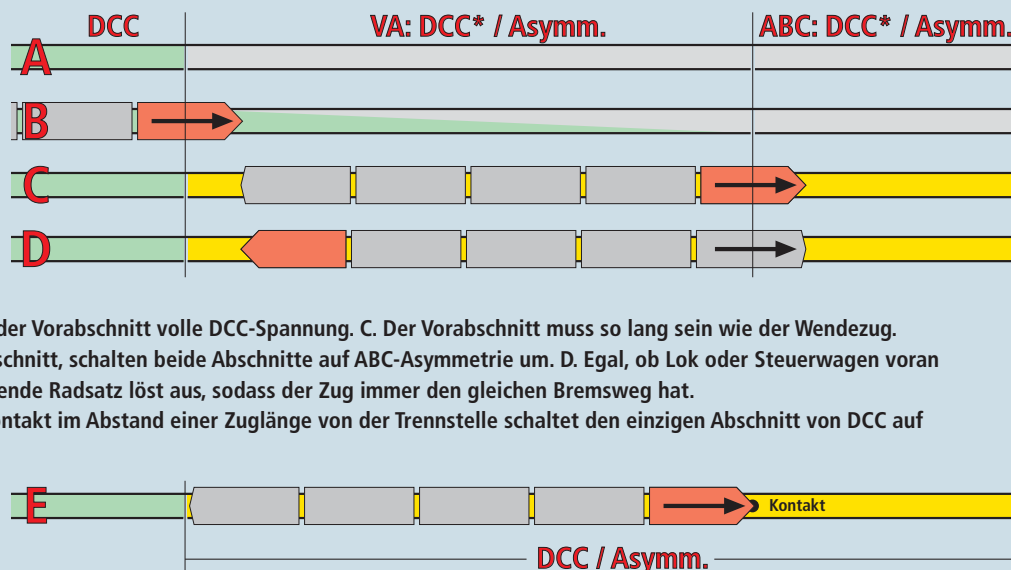
Konstanter Bremsweg

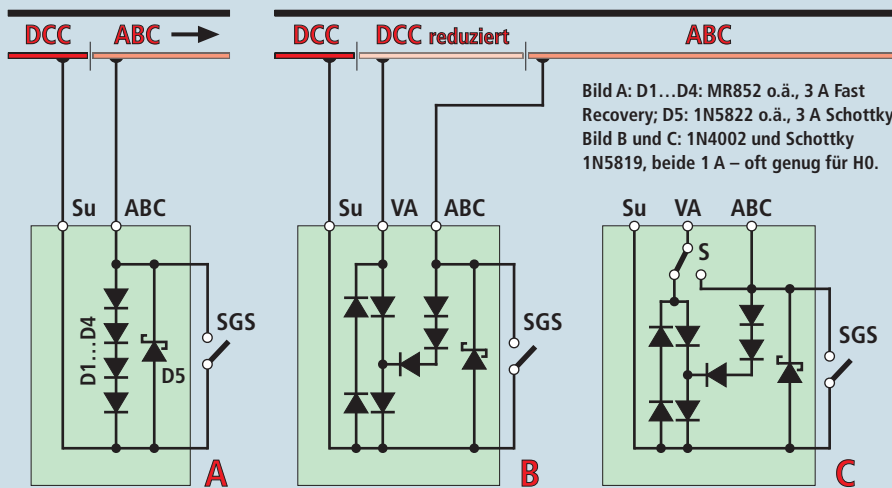
Dies ist die Methode, Loks auf einem definierten Abschnitt zum Halten zu bringen; dabei ist prinzipiell egal, wie schnell sie einfahren. Man möchte ja nicht, dass ABC oder andere Bremsme-

thoden ruckartig Stillstand veranlassen. Zwar sind die meisten Lokmodelle heute mit Schwungscheiben zum sanften Auslauf und zur Überwindung kontaktstörender Stellen ausgerüstet, doch mit dem Schwung ist es oft nicht weit her, denn allzu oft dient er nur als optisches Alibi. Und einen konstanten Bremsweg können Schwungscheiben schon gar nicht von sich aus einhalten.

Jede Lokomotive muss auf den konstanten Bremsweg per CV eingestellt werden. Und alle Bremsabschnitte auf einer Anlage sollten in der Regel gleich lang sein. Je nach Hersteller funktioniert der konstante Bremsweg mehr oder weniger überzeugend.

ABC-Logik für Wendezugbetrieb (s. Modul 6a, S. 48)
A. Der Vorabschnitt VA und der ABC-Abschnitt liegen, durch das ABC-Modul bedingt, auf gering reduzierter symmetrischer DCC-Spannung (DCC*).
B. Solange die Trennstelle zwischen DCC und dem Vorabschnitt gebrückt wird, führt der Vorabschnitt volle DCC-Spannung. C. Der Vorabschnitt muss so lang sein wie der Wendezug. Gelangt die Lok in den ABC-Abschnitt, schalten beide Abschnitte auf ABC-Asymmetrie um. D. Egal, ob Lok oder Steuerwagen voran fahren, der erste stromabnehmende Radsatz löst aus, sodass der Zug immer den gleichen Bremsweg hat.
E. Ein Abschnitt gespart. Der Kontakt im Abstand einer Zuglänge von der Trennstelle schaltet den einzigen Abschnitt von DCC auf Asymmetrie. Rückgesetzt wird durch „Fahrt frei“ oder einen weiteren Kontakt in einer Zuglänge Abstand.





A: Einfachster Asymmetriegerator. Lenz hat sein BM 1 mit SMD-Dioden bestückt. Große, axial bedrahtete Dioden nimmt gewöhnlich der Bastler.
B: „Normale“ Asymmetrie-Dioden und eine Schottky-Diode. Im Vorabschnitt ist die Spannung durch vier Dioden symmetrisch vermindert. Im ABC-Abschnitt sind es fünf, aber eine davon ist ein Schottky-Typ mit geringerem Spannungsabfall – asymmetrische Anordnung. Eine Diode wird von beiden Abschnitten genutzt.
C: Mit Überbrückungsschalter für Wendezugbetrieb; S: Relaischalter für Fahrstrom, muss ab Trennstellen-Überfahrt automatisch an ABC gelegt werden.

Zur Funktionsweise: Regelnde Größe ist die Zahl der Motorumdrehungen, die für den definierten Bremsabschnitt nötig sind. Wenn der Decoder entsprechend eingestellt ist, weiß er, dass er für diese Strecke soundso viele Umdrehungen braucht. Nun muss er diese Zahl mit der Fahrstufe in Beziehung setzen, mit der die Lok in den Bremsabschnitt gekommen ist. Ziel ist eine lineare Bremskurve, und zwar vom Eintritt in den Abschnitt bis zum definierten Haltpunkt. Starkes Abbremsen am Anfang, dem eine lange Schleichfahrt bis zum definierten Punkt folgt, sollte nicht vorkommen.

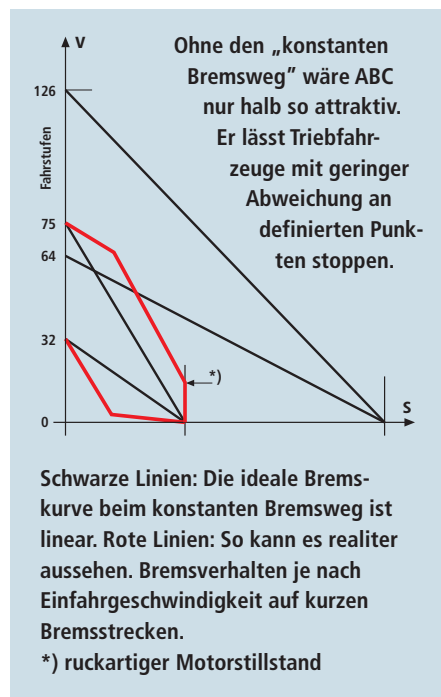
Gelangt ein Decoder, der die asymmetrische Methode und den konstanten Bremsweg beherrscht, in einen ABC-Abschnitt, bremsst er gemäß der Einstellung für den Bremsweg. CV4, sonst für die Bremsverzögerung zuständig, gilt dann nicht mehr.

Diese Methode hat ihre Tücken. Das Programmieren einer überzeugenden Decodersoftware ist kein Kinderspiel und das Einstellen jeder Lok durch den Modellbahner kostet Zeit. Freilich spielt auch die Rechenkraft des Mikrocontrollers im Decoder eine Rolle.

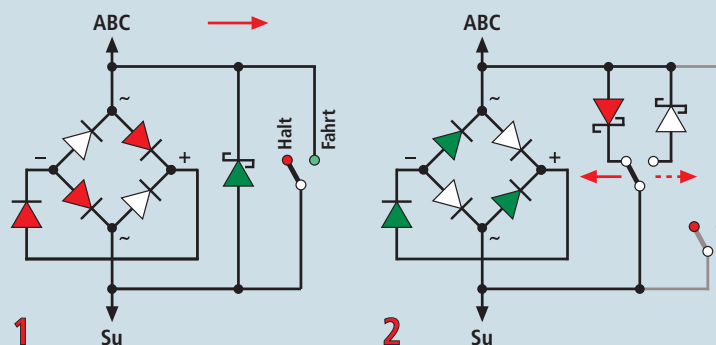
Nicht alles über einen Kamm

ABC als Unterstützung des Fahrbetriebs per Handsteuerung, das ist meine Vorstellung. In einem Bahnhof gibt es Durchgangs- oder Kopfgleise, auf denen Züge halten. Die Bremsabschnitte müssen der höchsten Zuggeschwindigkeit entsprechen.

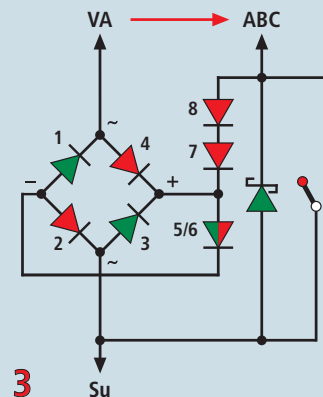
Aber auch im Rangierteil der Station müssen Signale oder Signaltafeln beachtet werden. Die Geschwindigkeiten sind hier wesentlich niedriger, weshalb die Bremsabschnitte dementsprechend kürzer ausfallen können. Die Lösung



Grundsaltungen für Asymmetrie-Generatoren I

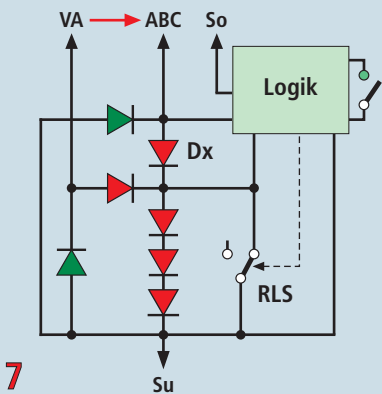


1. Sehr einfaches Gerät aus einer Graetz-Brücke, einer zusätzlichen Diode und einer Schottky-Diode. Grün ausgelegte Dioden: positive DCC-Spannung; Rot: negative DCC-Spannung.
2. So kann man die ABC-Wirkrichtung in einem Abschnitt ändern. Der Signalschalter macht die Durchfahrt in beiden Richtungen frei.



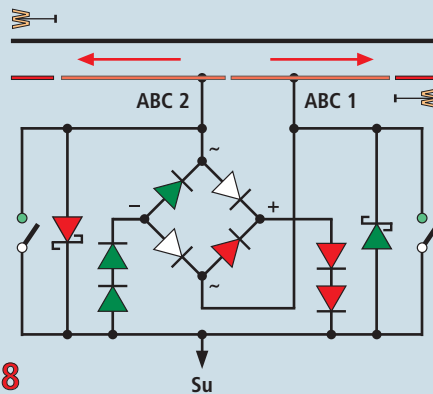
3. Symmetrische Reduktion über 6 Dioden für VA (1, 3, 2, 4, 5/6); ABC-Asymmetrie durch vier Reduktions-Dioden (8, 7, 6, 2) und eine Schottky-Gegendiode. Bremsen schon ab Überbrückung von VA und ABC. Ein mögliches Standard-ABC-Modul, jedoch mit relativ großem Spannungsverlust in VA. S.a. Erläuterung auf S. 48.

Alle Schaltungen RailCom-tauglich, normale Asymmetrie-Dioden, Schottky-Dioden in Gegenrichtung.



7

7. Variante von Bild 6, aber mit Relaisschalter für Fahrstrom (RLS), hier in Grundposition. Das Relais hat etwas Sinnliches und gefällt vielen Bastlerkollegen. Allerdings braucht es eine symmetrische Speisung aus der DCC-Spannung. 8. Loks sollen vor W-Tafeln halten. Als Signalschalter nimmt man Drucktasten und gibt damit Signal Ra 1 bzw. Ra 2 („Wegfahren“ bzw. „Herkommen“). Lok bremsst erst, sobald vollständig in ABC 1 bzw. ABC 2.



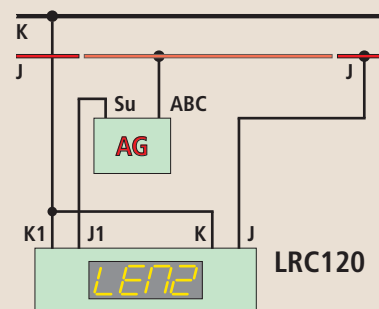
8

RailCom-getestet

In einem Forum habe ich gelesen, dass man für ABC „schnelle Dioden“ brauche – wie sie Lenz bei seinem BM1 verwendet. Meiner Erfahrung nach tun es auch normale, „langsame“ Silizium-Dioden. Doch wunderte mich, dass meine Schaltungen selbst die flinken RailCom-Impulse durchlassen.

Als DCC-System habe ich die Zimo-Handgerätezentrale MX31ZL eingesetzt, das erste DCC-System überhaupt, welches RailCom implementierte. Beim Zimo- und ESU-Decoder (LoPi V4.0) zeigte mir das Display, dass es sich um RailCom-Decoder handelte; ich konnte alle CVs per RailCom im OPS-Mode auslesen. Nicht so bei einer Lenz-H0-Köf bei aktivem RailCom, bei der auch ABC nicht recht funktionierte. Aber den Gold-Mini von Lenz konnte meine Zentrale sofort als RailCom-Gerät erkennen und behandeln.

Zusätzlich testete ich einige ABC-Generatoren (AG) mit der Lenz-RailCom-Anzeige LRC120. Sie meldete auch die Adresse der Lenz-H0-Köf. Ich habe noch keine neuere RailCom-Zentrale, aber auch damit sollten meine Schaltungen RailCom-fähig bleiben.



gefunden, wird sie einfach im „OPS Mode“ darauf umprogrammiert. Bei DCC kann man Decoder im laufenden Betrieb umprogrammieren. Von einem Eingabegerät, das RailCom-Daten anzeigt, bekommt man die veränderten Werte sogar rückgemeldet.

Decoder von Zimo, ESU und anderen unterstützen die NMRA-CV105 und 106, in denen man die beiden Werte als Gedächtnisstütze ablegen könnte (jeweils 0...255).

Möglichst wenig Schaltaufwand

Jedenfalls werde ich Ihnen keine Schaltung für eine ABC-Blockstreckensteuerung präsentieren. Dafür gibt es schon das Lenz-BM 3. Für jeden Block braucht man eines dieser Kästchen, was für Käufer und Hersteller ins Geld geht. Dafür bleibt die ortsnahe Installation ziemlich übersichtlich. Bei ökonomischeren Mehrfach-Modulen hat man mit längeren Kabeln zu kämpfen.

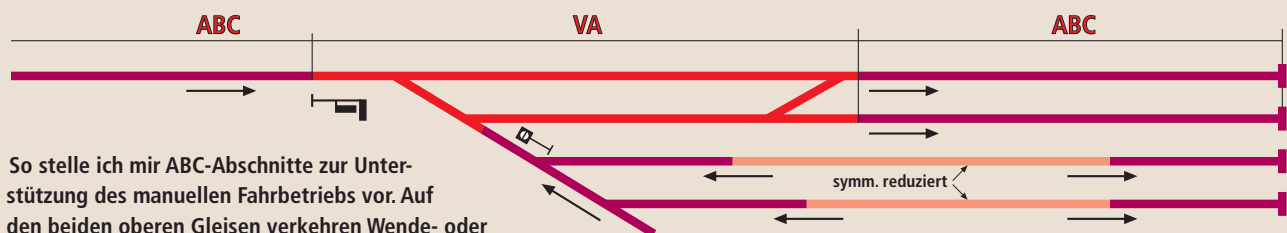
Ich bleibe bei meinen Brems- und Vorabschnitten. Grundsicherungen habe ich gezeigt. Wer mag, experimen-

tiere damit und entnehme das für seine Anlage Brauchbare. Auf Erfahrungen aus der Leserschaft bin ich gespannt.

Zu meinen Schaltungen

Die wünschenswerte Funktion von ABC beruht auf grundsätzlichen Bedingungen. Gleich nach der symmetrischen Referenzspannung kommt die ABC-Wirksamkeit, zu der die ABC-Module passen müssen. Für einige meiner Schaltungen habe ich zunächst auch mit den Decoder-CVs für die ABC-Schwelle ziemlich frei herumgespielt. Diese sind für mögliche Asymmetrie der DCC-Gleichspannung gedacht, nicht aber für die Anpassung von Decodern an mangelhafte ABC-Module.

Hersteller von ABC-Decodern müssen darauf bedacht sein, dass ihre Produkte, durch Lenz-ABC-Module gesteuert, zuverlässig in den ABC-Modus gehen, und zwar ohne dass der Anwender die ABC-Schwelle im Decoder ändern muss. Daher sollten auch selbstgebaute ABC-Module mit den Standard-ABC-Schwellen der eingesetzten



So stelle ich mir ABC-Abschnitte zur Unterstützung des manuellen Fahrbetriebs vor. Auf den beiden oberen Gleisen verkehren Wende- oder Triebwagenzüge. Hier müssen die Vorabschnitte mindestens Zuglänge haben und die ABC-Abschnitte müssen mäßig schnelles Bremsen mit Halt vor dem Prellbock garantieren

– ABC-Abschnitte hier der Reisezuggeschwindigkeit angepasst. Die Abschnitte auf den Nebengleisen sind für dort gemächlich verkehrende Rangierloks ausgelegt. Ständig symmetrisch reduzierte Abschnitte sorgen für exakten Bremsbeginn.

Decoder harmonisieren. Dies sind: Lenz CV115=12, ESU CV134=12 und Zimo CV134=106.

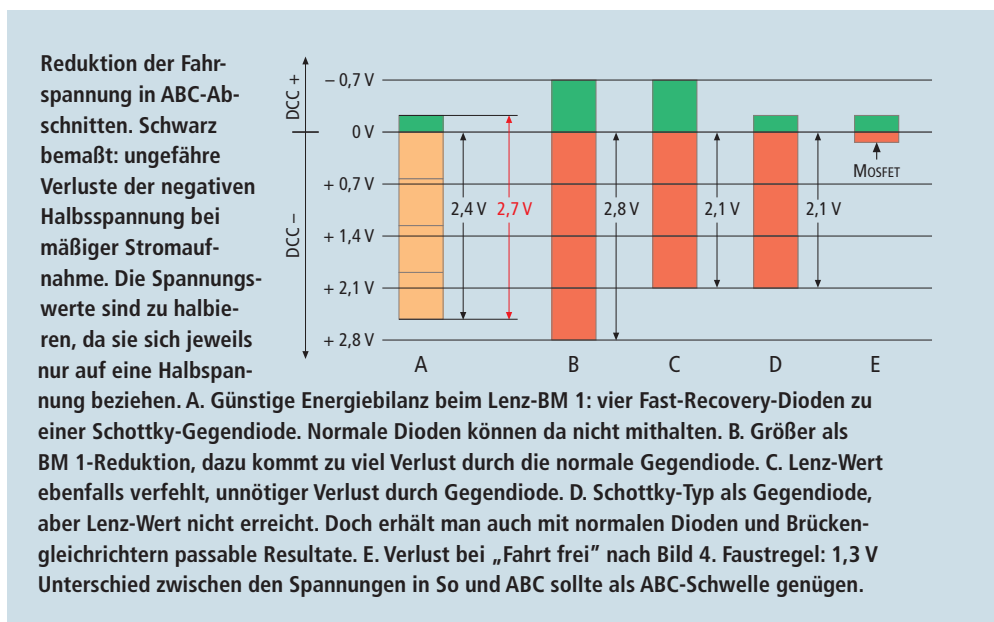
Mein Lenz-Gold-Mini ging bei der simplen Schaltung nach Bild 6 (S. 46) und unter gewissen Umständen in einen Schleichfahrt-Modus, was sich per CV115=10 nicht endgültig beseitigen ließ. Nach langem Herumsuchen änderte ich auch „Motor-Typ“ (CV50=1), und das Ärgernis verschwand.

Meine ausgearbeiteten Grundsaltungen 3a und 6a beruhen vor allem auf Graetz-Brücken für symmetrisch reduzierte Spannung. Bei einzelnen einfachen Silizium-Dioden kann die Durchlassschwelle streuen, was zu Fehlfunktion führen kann. Noch besser wäre der Einsatz von zwei Transistoren je Abschnitt, einer für die Spannungsreduktion und einer fürs Durchschalten. So macht es Lenz bei seinen Modulen BM 2 und BM 3. Zu beachten ist auch, dass die Bauart des Moduls die Länge des Bremswegs beeinflussen kann.

Strom, Spannung, Tempo

Meine Schaltungen sind für Baugröße H0 und kleiner gedacht. Je nach den Erfordernissen der spezifischen Anlage genügen in H0 ABC-Module mit 1-A-Dioden bei einer vertretbaren Gleisspannung von max. 16 V DCC.

Dioden wirken stromabhängig. Im Bereich von 1 A steigt der Spannungsabfall einer Siliziumdiode 1N5400 auf



ca. 1 V. Bezogen auf die DCC-Gesamtspannung sind dies nur 0,5 V, aber der Verlust über mehrere Dioden wird sich bemerkbar machen, vor allem in freier Fahrt gegen die ABC-Bremsrichtung.

Mit der reduzierten ABC-Spannung verringert sich auch das Fahrtempo. Die Lastregelung des Lokdecoders kann dem in Grenzen entgegenwirken. Sie erhöht die interne Fahrstufe, also die Motorspannung, bis sie idealerweise den von der Zentrale gesendeten Sollwert erreicht. Aber je höher diese externe Fahrstufe, desto geringer die Regeldifferenz, sodass die Loks sogar merklich langsamer werden können. Bei nichtgeregelten Zugbeleuchtungen

merkt man den Spannungsunterschied besonders. Loks im ABC-Betrieb sollte man also nicht mit sehr hohen Fahrstufen betreiben und Zugbeleuchtungen brauchen ohnehin eine auf 5 V herabgeregelte Versorgung für LEDs.

Zum Schluss

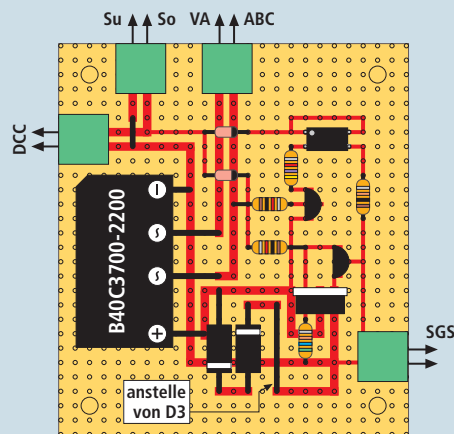
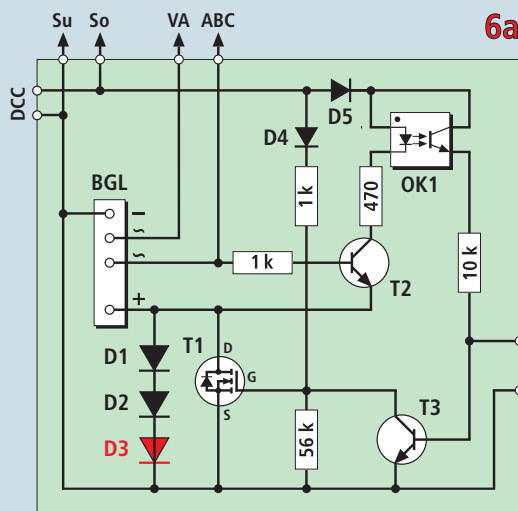
Ich hoffe, dass dieser Artikel so praktisch geworden ist, wie es meine Absicht war. Die Grundsaltungen für ABC-Module sind weitgehend abgehandelt. Meine Schaltungsvorschläge habe ich alle ausprobiert und die Doppelabschnittsmodule habe ich ausgiebig getestet. Sofern etwas nicht funktio-

Grundsaltung 6 realisiert, für Wendezüge tauglich.

Zunächst beide Abschnitte mit leicht reduzierter symmetrischer Fahrspannung über Brückengleichrichter BGL.

Der MOSFET-Transistor T1 leitet negative Fahrspannung von VA und ABC nach Su. Sobald VA und ABC gebrückt sind und solange ABC danach besetzt bleibt, schaltet T2 wegen Spannungsabfalls an einer Diode von BGL durch und treibt die LED im Optokoppler OK. Dessen Transistor aktiviert T3, wodurch das Gate von T1 am Potential der unteren Schiene liegt. T1 nun gesperrt: Asymmetrie in beiden Abschnitten. SGS auf Grün: T3 gesperrt, also T1 immer aktiv. – Siehe auch die Bemerkungen bei Schaltplan 6b zum Lenz-Gold-Mini.

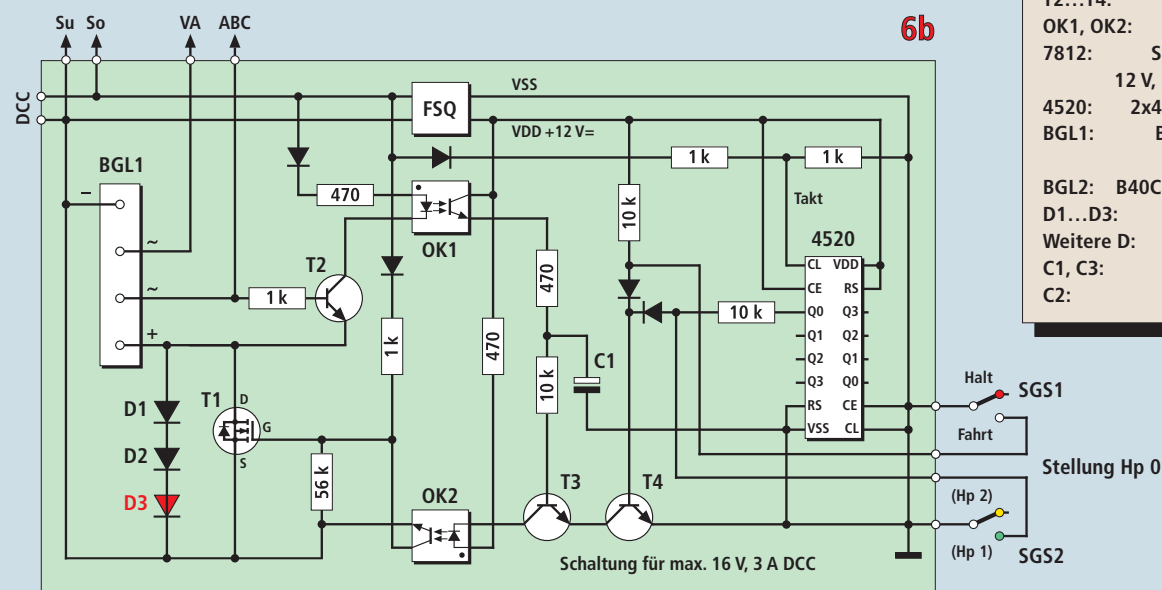
ESU und Zimo funktionieren mit ihrem Default-Schwellenwert. Mein Ehrgeiz: selbstgebaute ABC-Module, für die man den Werkswert der ABC-Schwelle nicht verändern muss. Beim Lenz-Gold-Mini ist mir dies mit einfachen Mitteln nicht ganz gelungen.



Lötplan in 75 % Originalgröße. D3 jedenfalls für Lenz-Gold-Mini.

Die Bauteile:
T1: BUZ11; T2...T3: BC337; OK: PC817;
BGL: B40C3700-2200 (3 A);
D1...D3: 1N5400 (3 A);
D4, D5: 1N4148.

Wendezugtaugliches ABC-Modul für Hp 0, Hp 1 und Hp 2



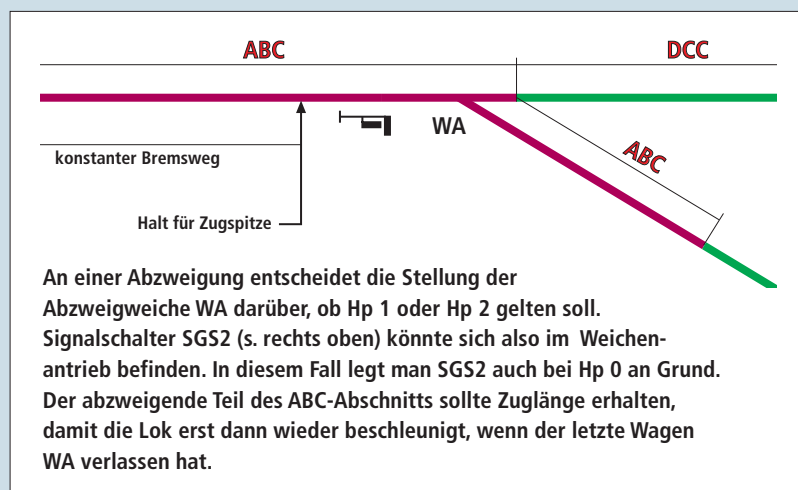
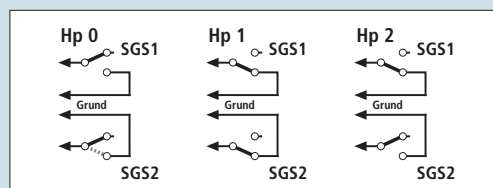
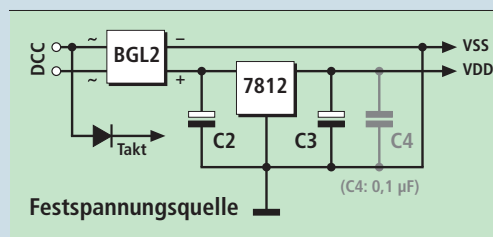
T1:	MOSFET BUZ11
T2...T4:	BC337
OK1, OK2:	PC817
7812:	Spannungsregler 12 V, 1 A, z.B. 7812CT
4520:	2x4-Bit-Binärlzähler
BGL1:	B40C3700-2200, SIL-Brücke
BGL2:	B40C800, DIL-Brücke
D1...D3:	1N5400
Weitere D:	1N4148
C1, C3:	22 µF, 16 V
C2:	47 µF, 35 V

Ich habe mehrere Module dieser Art gebaut, auch mit Relais, dieses ist das einfachste. Geregelte Logikspannung wegen des doppelten 4-Bit-Binärlzählers 4520 – wie es sich gehört, symmetrisch aus DCC gewonnen. Logik- und DCC-Fahrspannung durch Optokoppler OK1 und OK2 galvanisch getrennt. FSQ: Festspannungsquelle 12 V=, s. Detailplan rechts.

Im Besetztfall wird die Basis von T3 aktiv, was Bremsen zum Halt bewirkt, jedoch nur dann, wenn T4 dauernd leitet. Beide Transistoren bilden ein UND-Gatter. Letztlich gilt, was T4 im Besetztfall nach Vorgabe der beiden Signalschalter SGS1 und SGS2 durchlässt. Für Halt ist T4 ständig aktiv. Für *Tempolimit* (Hp 2) wechselt er ständig zwischen Aus und Ein. Dafür ist Q0 (links) des Zählers zuständig – rechte Zählerhälfte ohne Funktion. Die Triggerimpulse kommen vom Potential So der DCC-Spannung. T4 ständig inaktiv bewirkt „Fahrt frei“.

Mit D1...D3 bremst mein Lenz-Gold-Mini bei CV115=12, dem Werkswert für die ABC-Schwelle. Lässt man eine Diode weg, muss man testen, ob dies zum Bremsen führt: CV115=8 und zusätzlich CV50=1 für eine leicht höhere Stromaufnahme. Allgemeiner Tipp: Um diesen Decoder ABC-empfindlicher zu machen, kann man einen 1-kΩ-Widerstand zwischen die Decoderpins Schwarz und Rot löten. Dieser könnte stattdessen auch im Modul unterkommen, zwischen So und ABC, doch darf er nur tätig werden, wenn Abschnitt ABC besetzt ist. Ich habe das ausprobiert, aber die Mühe lohnt nicht.

Rechts: Stellung der SGS für die Signalbegriffe. Weil sie einfache Aus/Ein-Schalter sind, könnten sie mit Optokopplern realisiert werden, die man auch mit den Ausgängen von Schaltdecodern betreiben kann, Vorwiderstand und korrekte Polung vorausgesetzt. Zwei bistabile Relais mit je einem zweiten Kontaktsatz für die Lichtpunkte erzeugen die Signalbegriffe am bequemsten.



Nur nicht gar zu „basic“!

ABC fasziniert allein schon deshalb, weil jeder Modellbahner einfache Diodenkettensmodule selbst zusammenlöten kann. So finden sich im WWW auch Bauanleitungen und Erfahrungsberichte zu ABC. Vielleicht habe ich mit meinen 3-A-Dioden für H0 ein wenig übertrieben, doch 0,5-A-Universaldioden, etwa 1N4148, scheinen mir zu schwach; man empfiehlt sie aber nicht nur einmal. Eine beliebige Quelle: http://modellbahn-hoherflaeming.de/home/tipps-tricks/ABC_Bremsmodul.html Für H0 und kleiner nehme man wenigstens 1-A-Dioden, etwa 1N4001.

Übliche Stolpersteine

Beim Bau von ABC-Modulen ist mir anfangs öfter ein Fehler unterlaufen: Lok „knurrt“ auf einem ABC-Abschnitt und/oder lässt sich nicht mehr steuern. Gibt es eine RailCom-Anzeige auf dem Fahrregler, verschwindet diese. Ursache: Die Lok bekommt nur eine DCC-Halbspannung.

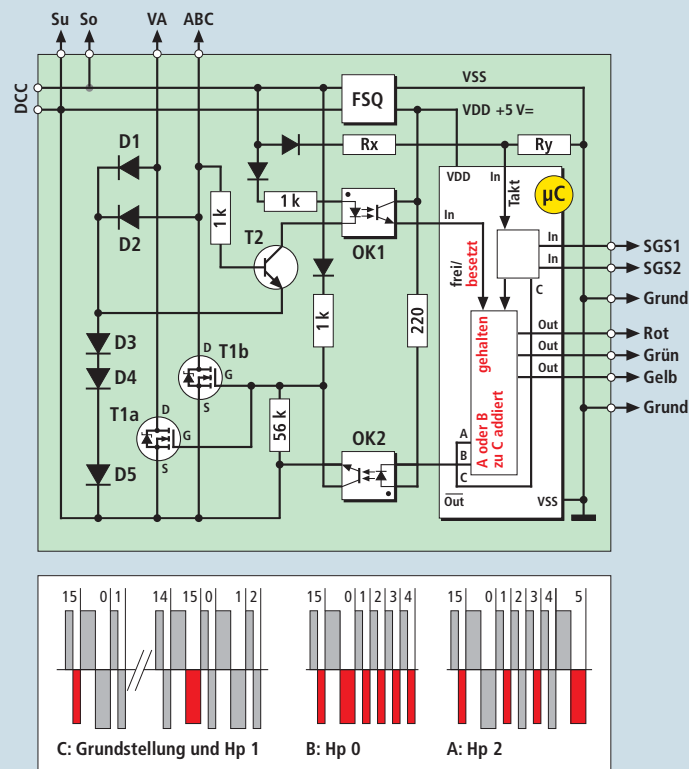
- Platine auf Lötfehler vor allem bei der Diodenkette überprüfen, in Zeiten des bleifreien Lötdrahts wichtiger denn je.
- Aufgleisrichtung der Lok: Führerstand 1 oder 2 voraus von links nach rechts. In beiden Fällen muss ABC funktionieren. RailCom-Anzeigen müssen bei beiden Aufgleispositionen erscheinen.
- Testen Sie auch bei extremer Langsamfahrt und ohne Loklicht.
- Lok reagiert nicht angemessen auf ABC? ABC-Einstellungen überprüfen (s. den folgenden Artikel über ABC-Decoder). Wenn alle anderen ABC-CVs richtig gesetzt sind, bleibt noch die ABC-Schwelle: schrittweise ändern, bis es für den Decoder passt.

Skizze für ein wenduzugtaugliches ABC-Modul mit sehr geringem Spannungsverlust beim Besetztfühlen, am einfachsten per Mikrocontroller (µC) aufzubauen.

Grundstellung: beide MOSFET-Transistoren, z.B. RFP50N06, bei jeder 15. Position eines durchlaufenden 16er-Zählers abgeschaltet, dadurch Spannungsschwelle zum Besetztfühlen – Impulsform C. Im **Besetztfall** steht am µC-Ausgang zu OK2, was die Signalschalter SGS vorgeben. Entweder bleibt es bei C, oder B bzw. A werden zu C hinzuaddiert.

Bei meinen Modulen dieser Art war eine

ständige Reduktion der Halbspannung von wenigstens 0,6 V nötig. Hier fallen bei jedem 16. Impuls über vier Dioden ca. 2,4 V ab. Meine Rechnung: 2,4 V durch 16, also nur noch 0,15 V. Erste Tests zeigen, dass Impulsform C offenbar nicht als ABC-Befehl missverstanden wird. Doch je größer die Abstände der asymmetrischen Impulse in C, desto besser.

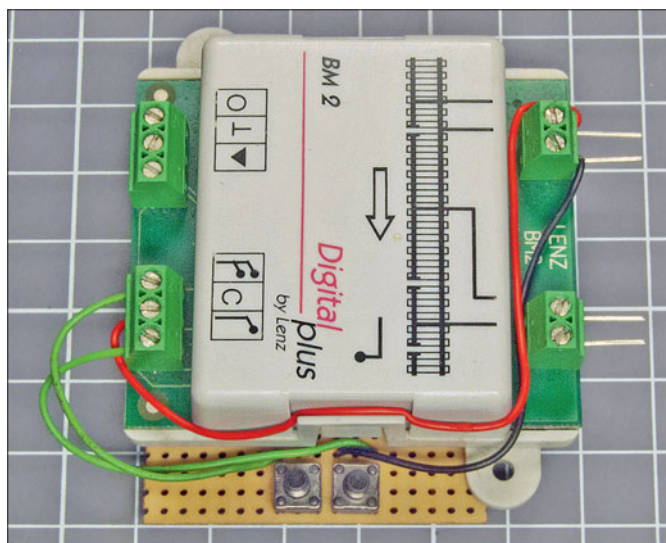


onieren sollte, bin ich gerne auch zu individueller Hilfe bereit.

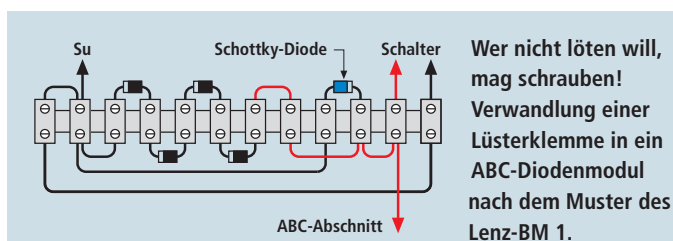
Wer mit der asymmetrischen Methode liebäugelt, muss viel probieren. Also wird es gleich im Anschluss um die

Decoder-Praxis gehen. Wie werden ABC-fähige Decoder programmiert und welche Unterschiede gibt es zwischen den verschiedenen Fabrikaten? Funktioniert alles wie versprochen? Um es

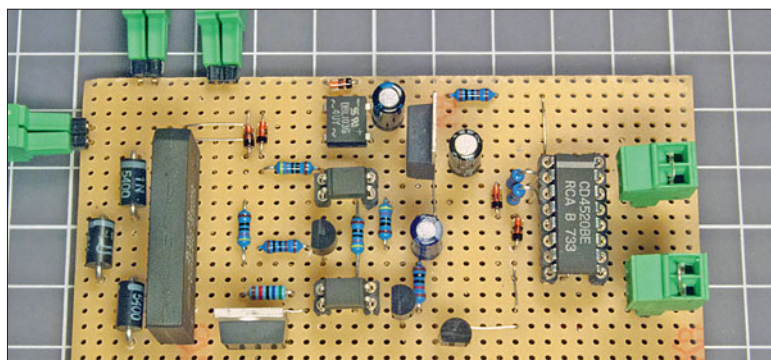
gleich zu sagen: Man kann mit dem ABC-Angebot ganz gut leben. Doch Produktpflege und vor allem ABC-Module nicht nur von Lenz wären zu begrüßen.
Bertold Langer

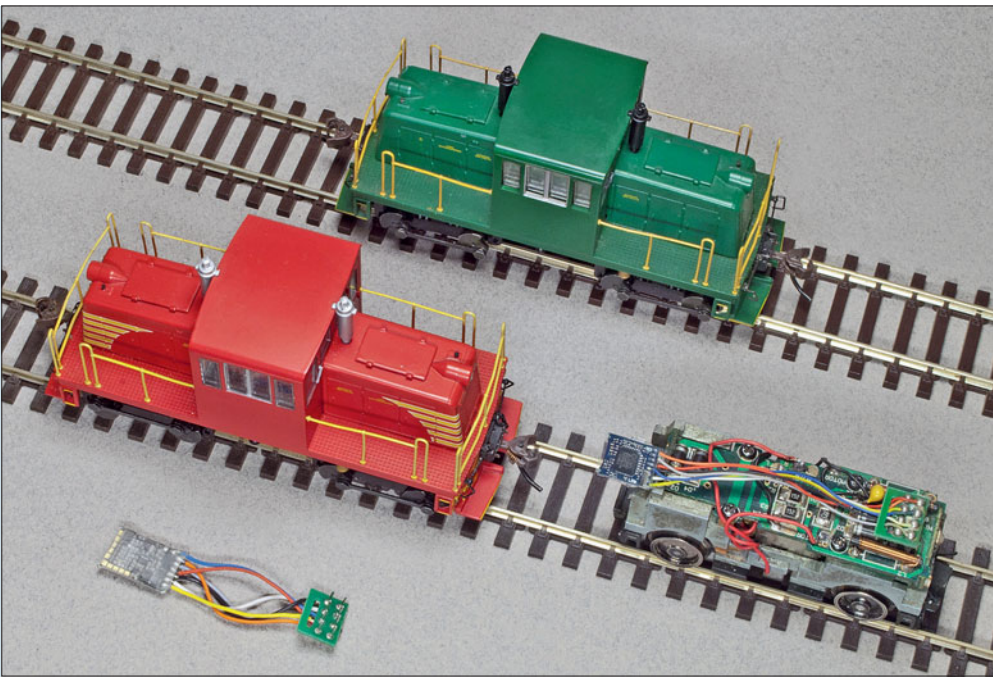


Referenz für ABC-Tests ist immer noch das BM 2 von Lenz. Ich habe es mit den nötigen Signalschaltern versehen, hier als Drucktasten. Die Schaltspannung kommt von DCC, ohne Polaritäts- oder Spannungsprobleme, denn die internen Optokoppler wirken bidirektional. Reihenfolge der Schalteingänge von unten: E1, C, E2. Hp 0: E1 und E2 offen, Hp 1: E1 aktiv, Hp 2: E1 und E2 aktiv.



Unten: Modul 6b auf Euro-Platine aufgebaut. Die Bauteile, besonders die des Logik-Teils (rechts), sind nicht sehr zahlreich. Jumper (rechts) als Ersatz für die Signalschalter auf „Fahrt frei“ gesetzt.





Den ABC-Grundlagen folgt nun die

ABC-Decoder-Praxis

ABC-fähige Decoder wollen für ABC programmiert werden. Hier zeigt Bertold Langer, wie es geht. Auch testet er Decoder von Lenz, ESU und Zimo auf einem sehr kurzen konstanten Bremsweg.

Zugbeeinflussung per asymmetrisch gemachter DCC-Spannung ist ein nicht gerade triviales Verfahren. So einfach die Befehlsgeber, also die ABC-Module, auch sein mögen, so differenziert ist die ABC-Logik in den Decodern, was sich in einer Vielzahl von Einstellmöglichkeiten niederschlägt.

Wie bei DCC üblich, werden die ABC-Parameter durch CV festgelegt. Das sind Speicherplätze im Decoder, die jeweils bis zu 256 veränderbare Werte enthalten können. Erschwerend kommt hinzu, dass die speziellen ABC-CVs weder von den Nummern noch vom Aufbau her bei den Herstellern Lenz, ESU und Zimo identisch sind.

ABC einschalten ...

Während Lenz dies in eine eigene ABC-CV einordnet, nutzen ESU und Zimo die momentan nicht mehr gültige NMRA-CV27, die verschiedene Bremsmodi verwalten soll; doch die aktuelle Implementation durch mehrere Hersteller hat bereits Fakten geschaffen. Bit0 und Bit1 von CV27 betreffen ABC. Zunächst sind beide nicht gesetzt (=0),

somit ist ABC ausgeschaltet. Bei Lenz macht man eine empfehlenswerte Grundeinstellung so: Setzen Sie CV51 auf 3, dann sind ABC und der konstante Bremsweg aktiviert (Bit1 und Bit0). Weitere ABC-Einstellungen können hinzugefügt werden, indem man ihre Bit-Werte hinzuaddiert. Aber als Digitalist kennen Sie das schon.

... und Wirkrichtung wählen

Bei ESU und Zimo kann man wählen, ob ABC von links nach rechts, von rechts nach links oder in beiden Richtungen wirken soll. Die DCC-Richtungsdefinition habe ich in meinem ersten Artikel ausführlich erläutert.

Für CV27 bei ESU ist u.a. 28 als Defaultwert genannt, falls andere Bremsmodi aktiv sind. Die ersten beiden Bits sind nicht gesetzt, also ist ABC ausgeschaltet. Zimo behandelt mit CV27 nur ABC, also Defaultwert =0, ABC ebenfalls aus (s. Kasten rechts).

Bei Lenz wirkt ABC nur von links nach rechts oder in beiden Richtungen. Nutzt man weitere Einstellungen der Lenz-CV51 nicht, erhält sie für ABC,

Grüne Lok: Mit dem Bachmann-H0-Modell der kleinen Rangierlok GE 45 Tons, Achsfolge B'B', hatte ich schon vor vielen Jahren ABC-Versuche gemacht – hervorragende Fahreigenschaften, älterer Zimo-Decoder.

Rote Lok: Derselbe Typ mit aktuellem Lenz-Gold-Mini-Plus. Mit ihr und dem Zweiachs-Fahrgestell des Bachmann-H0-Modells der ÖBB-Reihe 2060 habe ich meinen jüngsten ABC-Decodertest durchgeführt. Wechseldecoder für diesen Testträger: ESU-LokPilot-micro V4.0 (eingesteckt) und Zimo-MX622. Alle Testloks ohne Haftreifen.

richtungsabhängig und mit konstantem Bremsweg, den Wert 3; CV51=7 bedeutet ABC mit konstantem Bremsweg, aber in beiden Richtungen wirkend (Bit0 bis Bit2 gesetzt, also $1+2+4=7$).

Stören Sie sich nicht an der Lenz-eigenen Bit-Nummerierung (1...8). Besitzen Sie Decoder auch von anderen Herstellern, sollten Sie sich an die bei Lenz in Klammern stehenden Zahlen von 0 bis 7 gewöhnen.

Verwendet man ABC mit Mittelleitern, muss der ABC-Decoder unabhängig von der Richtung wirken. Mittelleitern führen die Fahrspannung in geometrischer Hinsicht symmetrisch zu, während Zweischienen-Zweileitern dies asymmetrisch tun. Aus der Asymmetrie der Stromzuführung ergibt sich die Möglichkeit, ABC richtungsabhängig wirken zu lassen. Aber bitte fragen Sie mich nicht weiter, denn über ABC auf Mittelleitern habe ich mir noch keine weiteren Gedanken gemacht.

CV51 bei Lenz

0000 0000=0:	Lenz-Default, ABC aus,
0000 0010=2:	von links nach rechts,
0000 0011=3:	wie Wert 2 sowie mit konst. Bremsweg,
0000 0111=7:	wie Wert 3, aber in beiden Richtungen.

Weitere Werte für Lenz-spezifische Anwendungen in Tabelle S. 53 oben

CV27 bei ESU und Zimo

0001 1100=28	ESU-Default, ABC aus,
0001 1101=29	von links nach rechts,
0001 1110=30	von rechts nach links,
0001 1111=31	in beiden Richtungen.
0000 0000=0	Zimo-Default, ABC aus,
0000 0001=1	von links nach rechts*),
0000 0010=2	von rechts nach links*),
0000 0011=3	in beiden Richtungen*).

*) zusätzlich CV140=1, s. Tabelle. S. 52

ABC-Schwelle

Zimo-CV134: Ohne Hunderterstelle wirkt ABC sofort, bei 1nn bzw. 2nn mit ca. 0,5 bzw. 1 s Verzögerung, dies im Sinn stabilerer Asymmetrie-Erkennung.

Hiermit variiert die Länge des konstanten Bremswegs leicht. Nach aktuellem Update (CV134=106) Hunderterstelle möglicherweise unwirksam. Alle Zimo-Defaultwerte in den Tabellen vor dem Update. Lenz nennt zurzeit weder seine CV115 noch deren wirksame Werte. Defaultwert CV115=12, ausgelesen.

	ESU	Zimo	Lenz
	CV134 (12) 4...32	CV134 (106) s. Erläuterung	CV115 (12) nicht bekannt

Konstanter Bremsweg

	ESU	Zimo	Lenz
Konst. BW, Länge vorwärts rückwärts	CV254 (0) CV255 (0)	CV141 (0)	CV52 (50)
Konst. Bremsmodus linear konstant linear	CV253 (0) =0 >0		ESU: Bremsbeginn sofort Bremsbeginn verzögert
Schnellfahr-Kompensation bei ABC		CV142 (12)	Zimo, 0...255; >0: konstanter Bremsweg verkürzt, als Korrektur von CV141
zeitabhängiger Bremsweg		CV50 (0)	Zimo, 0...255: konstante Bremszeit, als Gegenstück zum konst. Bremsweg

Zusätzliche Parameter sind nützlich, aber letztendlich zählt weitgehend lineares Bremsen auf definierter Distanz. Bei Lenz keine zusätzlichen Einstellungen, es sei denn, es gibt neben CV115 weitere verborgene CVs.

ESU: Werden Doppelabschnittsmodule, etwa das BM 2 oder BM 3 von Lenz, nicht verwendet, ist der Bremsweg eines gezogenen Wendezugs deutlich länger als der eines geschobenen – daher fahrtrichtungsabhängige CV für den Bremsweg. Laut ESU-Decoderanleitung verlängert „konstant lineares Bremsen“ den Bremsweg nicht.

Konstanter Bremsweg, auch bei Fahrstufe 0

ESU und Lenz: Zum aktuell eingestellten Wert addiere man 128. Bei Lenz Bit7 ab Gold+/Silver+. Zimo-CV140 „Bremsanlass“: =1 Bremsen durch Zimo-HLU oder ABC; =2 Bremsen durch Fahrstufe 0; =3 Bremsen durch beides. Zehnerstelle modifiziert den Übergang zwischen HLU-Tempolimits; Zimo-HLU hat mehrere, ABC nur eines, ohne Bedeutung für ABC. Bei allen: Fahrstufe 0 löst den konstanten Bremsweg unabhängig von der Fahrtrichtung aus.

	ESU	Zimo	Lenz
	CV27 (28), +128	CV140 (0), 1...3, 11...13	CV51 (0), +128

für den definierten konstanten Bremsweg keinen Standardwert in die entsprechende CV eingeben können. Hier muss man eben probieren.

Lenz hat nur eine CV, nämlich für die Länge des Bremswegs, während man bei ESU und Zimo außerdem das Bremsverhalten entscheidend variieren kann.

... auch bei Fahrstufe 0

Auch ohne ABC lässt sich der konstante Bremsweg aktivieren, etwa in Blockabschnitten von computergesteuerten Anlagen. Der Computer weiß recht sicher, welche Triebfahrzeuge sich vor roten Blocksignalen befinden. An deren Adressen sendet er über die Zentrale den Haltbefehl, also „Fahrstufe 0“. Die angesprochenen Loks reagieren dann entsprechend dem für sie individuell programmierten konstanten Bremsweg. Ohne ihn würde normalerweise gemäß CV4 gebremst, womit ein auf das individuelle Triebfahrzeug bezogener Bremsweg wohl viel schlechter einzustellen wäre.

Tempolimit

Das bereits aufgelassene Lenz-ABC-Patent nannte zwischen vollen und asymmetrisch reduzierten DCC-Impulsen wechselnde Muster für zusätzliche ABC-Befehle. Eines davon nutzen Lenz und ESU. Es sorgt dafür, dass eine im Decoder festgelegte Fahrstufe nicht überschritten werden kann.

Zimo-Decoder funktionierten bislang nicht richtig mit dem BM 2 von Lenz. Doch mit dem BM 1 sowie mit selbstgebaute Diodenkette kamen sie sanft und verlässlich zum Halt. Eine Test-Software für volle ABC-Funktionalität habe ich bereits erfolgreich getestet: Tempolimit nun auch bei Zimo, in CV53 kann man es einstellen. Das Update ist bereits verfügbar.

Im Tempolimit-Modus bleibt mein ESU-LokPilot-Micro V4.0 unbehindert bedienbar von einschließlich Stopp bis zur programmierten Geschwindigkeitsgrenze. Auch auf den Befehl zum Fahrtrichtungswechsel reagiert er sofort. Dies entspricht der ursprünglichen Intention des Tempolimit-Modus.

Mein Lenz-Gold-Mini-plus (V.90) hingegen beantwortet Fahrstufe 0 mit Extrem-Schleichfahrt vor dem Halt. Auch die Aufforderung zum Richtungswechsel stoppt ihn nicht. Er folgt ihr erst dann, wenn er seine Bremspro-

ABC-Schwelle

Bei ABC-Decodern aller drei Firmen kann man die Schwelle einstellen, an der die ABC zu wirken beginnt. Lenz verschweigt seine CV115 in aktuellen Dokumenten. Zimo spezifiziert seine Werte als Mehrfache von 0,1 V. Praktisch ausgedrückt: CV134=106 wird einem ABC-Modul mit insgesamt vier Dioden und ca. 1,2 V Spannungsabfall gerecht. CV134=12 bei ESU dürfte ähnlich zu interpretieren sein.

Bei einigermaßen symmetrischer DCC-Spannung und genügend Asymmetrie durch ABC-Module braucht man die Defaultwerte nicht zu verändern. Auch selbstgebaute ABC-Module soll-

ten mit ihnen funktionieren. Falls die DCC-Ausgangsspannung nicht symmetrisch ist, muss man die Schwellen-CV so lange schrittweise anpassen, bis ABC verlässlich arbeitet.

Konstanter Bremsweg ...

Dies ist kein genuines (Lenz)-ABC-Detail, doch ohne vorbildähnliches Bremsen auf vorbestimmter Distanz wäre ABC nur halb so attraktiv.

Bezugsgröße für den eingestellten Bremsweg sind die Motorumdrehungen, die die Lok auf ihm absolviert. Da die Untersetzung vom Motor über das Getriebe bis hin zum Antriebsrad sehr unterschiedlich sein kann, wird man

zedur abgearbeitet hat. Beschleunigen lässt sich die Lok jedoch. Laut Lenz sollte dieses Verhalten bei Gold- und Silver-Plus-Decodern nicht vorkommen. Ein Software-Update steht an. Will man im Tempolimit-Modus willkürlich anhalten, muss man die Funktionstaste F3 bedienen und manuell bremsen.

ABC im Betrieb deaktivieren

Bei Lenz und ESU wird ABC mit Funktionstaste F3 (Rangiergang) ausgeschaltet. Dies halbiert zudem die aktuelle Geschwindigkeit. Mittels Funktions-Mapping kann man eine andere F-Taste dafür programmieren.

Auf Zimo-Steuergeräten schaltet man ABC bei Zimo-Decodern mit der MN-Taste aus; sie beeinflusst das Fahrtempo nicht. Hat man kein Zimo-Fahrgerät, programmiert man in Zimo-CV157 eine beliebige freie DCC-F-Taste für die MN-Funktion (ab Software 27.10)

ABC-Pendelautomatik

Einige Zentralen, etwa die von ESU oder Zimo sowie Zusatzgeräte, können einen automatischen DCC-Pendelzugverkehr steuern. Der Decoder bekommt den Befehl zum Fahrtrichtungswechsel von der Zentrale.

Beim Pendelzugmodus von Lenz hingegen wechselt der Decoder auf ABC-Befehl seine Grundfahrtrichtung. Dies ist ein Eingriff ins „Kleinhirn“ des Decoders, nämlich in CV29, Bit0. Nach einem solchen Richtungswechsel stimmt die Richtung nicht mehr mit dem überein, was der Richtungsanzeiger auf dem Fahrgerät angibt.

Decoder mit ABC-Pendelzug-Programmierung können auf normalen ABC-Strecken nicht mehr ohne weiteres verkehren. Weil es bislang nur zwei ABC-Befehle gibt, muss der Lenz-Pendelbetrieb sie mit anderer Bedeutung als im normalen ABC-Betrieb verwenden. Daher: ABC-Pendelstrecken nur für Betriebsinseln, möglichst ohne ständig genutzte Anbindung an die übrige Gleisanlage. Über Details informieren die Kästen auf dieser Seite.

Werkseinstellungen

Die Defaultwerte der genannten CVs – also jene Einstellungen, die Decoder von den Herstellern mitbekommen – habe ich aktuellen Internet-Dokumenten oder gedruckten Anleitungen ent-

nommen. Sie können von denen abweichen, die man in einem neu angeschafften Decoder vorfindet. Wegen der unterschiedlichen CVs und wegen herstellerspezifischer Eigenarten empfehle ich, ABC-Decoder immer nur eines Herstellers zu verwenden.

In der Kürze ...

... liegt möglicherweise auch die Würze des Bremsens durch asymmetrische Gleisspannung. In meinem ABC-Grundlagenartikel habe ich den Einsatz von ABC auch im Rangierbereich vorgeschlagen. Rangiersignale und Prellböcke könnten dadurch gesichert werden. Tempolimit braucht man hier wohl nicht, denn Rangierloks fahren sowieso langsam. Gelangt eine Rangierlok aus Versehen einmal zu schnell in einen ABC-Abschnitt, dann sollte sie dennoch so sanft wie möglich anhalten. Aber übermäßig strapazieren lässt sich der konstante Bremsweg nicht.

Also habe ich einen Test-Parcours mit Piko-H0-Gleisen aufgebaut. Frage: Wie verhalten sich die Testkandidaten auf einem sehr kurz gehaltenen konstanten Bremsweg?

Zwei der Testlokomotiven auf dem Aufmacherbild dieses Artikels kamen zum Einsatz, die rote mit den Speed-Streifen (Lenz-Decoder) und das Zweiachs-Fahrgestell mit Wechseldecodern von ESU und Zimo. Als ABC-Module nahm ich das BM 2 für Lenz und ESU und einen Eigenbau mit BM 2-Logik für Zimo, denn Zimo-Decoder funktionierten bislang nicht richtig mit dem BM 2.

Tempolimit

Seit kurzem können neben Lenz- und ESU-ABC-Decodern auch neuere von Zimo auf ein Tempolimit eingestellt werden. Wert 0 bei allen: Halt. Befehle hierfür vom Lenz-Modul BM 2 oder von entsprechend selbstgebaute.

	ESU	Lenz	Zimo*)
	CV123 (100) 0...255	CV53 (48) 0...255	CV53 (70) 0...255

*) mit dem aktuellen Decoder-Update

Lenz-CV51: Pendelmodus

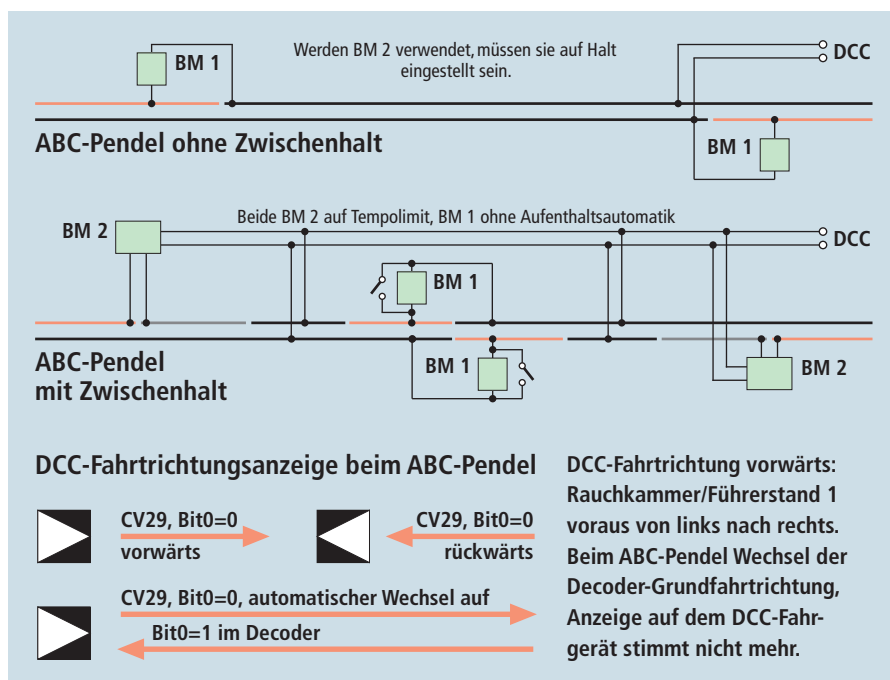
0000 0011= 3 ABC mit konst. Bremsweg,
0000 1011=11 zusätzlich Pendel ohne
0001 0011=19 bzw. mit Zwischenhalt.

Lenz-CV54: Aufenthalt

Verweildauer vor der Umkehr (0...255) von
1 bis 256 s. Default =4 (5 s).

Beide Module lassen die Loks bereits bremsen, sobald ihr erster stromführender Radsatz den Bremsabschnitt erreicht hat. Ohne dieses Detail hätte ein solcher Test keinen Sinn gehabt.

Meine Ergebnisse beruhen auf modellbahnerischer Beobachtung. Die Daten sind mit einem simplen Lineal ermittelt. Digitalzentrale war das MX31ZL von Zimo mit 15,7 V Gleisspannung. Mit anderem Equipment und anderen Loks ergeben sich andere Daten, doch die Beobachtungen dürften zu einem vergleichbaren Resultat führen.



	Anlauf DCC: 359 mm	Fahrabschnitt: 239 mm	Bremsabschnitt: 478 mm
		Bremsweg: 239 mm	unzulässige Fahrstufen
	ESU-LoPi-micro V4.0	Zimo-MX622	Lenz-Gold-Mini +
Fahrstufe 63	237 mm, L++, K++	237 mm, L++, K++	236 mm, L+, K++ 4)
Fahrstufe 40	227 mm, L++, K++	222 mm, L++, K++	227 mm, L+, K++
Fahrstufe 30	226 mm, L++, K++	214 mm, L++, K++	221 mm, L+, K++
Varianz	11 mm	23 mm	15 mm
rückwärts 1)	-8 / -6 / -6 mm	-11 / -7 / -7 mm	-3 / -3 / -2 mm
Fahrstufe 126	außerhalb, L- 2)	ca. 345 mm, L- 3)	290 mm, L-, K++ 5) 6)

Test-Parcours für sehr kurzen konstanten Bremsweg im Rangierbereich sowie Testresultate. Fahrstufe 63: Grenzwert für Rangierfahrten, höchster Wert für CV5 (Vmax.); Defaultwert für ABC-Schwelle. L++: Bremsverlauf stetig ohne abrupten Motorstillstand oder Schleichfahrt am Ende des Bremswegs; K++: bei Wiederholung um wenige Millimeter abweichend; Varianz: Unterschied der Bremsweglänge bei Fahrstufe 63 und Fahrstufe 30 (vorwärts). ESU und Lenz mit Lenz-BM-2. Zimo: Ergebnisse vor jüngstem Software-Update.

1) Führerstand II/Tender voraus von links nach rechts, Bremswege jeweils kürzer;

2) verspätet gebremst, unmittelbar vor dem erwarteten Halt spontaner Hupfer;

3) verspätet gebremst (alle Tests mit Zimo-CV142=0);

4) bei FS 63 ca. 50 mm des Bremsweges im Kriechgang bis zum Halt;

5) etwa ab FS 75 zunächst gebremst, dann Motorstillstand, Anhalteruck umso deutlicher, je höher das Einfahrtempo;

6) bei FS 126 kein wahrnehmbares Bremsen mehr vor abruptem Motorstillstand.

Minderung von CV5 (≤ 200) verbessert die Bremskurve des Lenz-Decoders.

Nachtrag

Doehler & Haass begann mit Selectrix-Decodern, die schon vor ABC das „Diodenbremsen“ beherrschten: Gleisabschnitte führen einfach nur eine Halbspannung und bewirken damit den gebremsten Zughalt.

Diese Firma liefert aktuell Decoder, die laut Betriebsanleitung auch die asymmetrische Bremsmethode nach Lenz unterstützen. Erst nach meinen Tests habe ich erfahren, dass mit einigen auch der konstante Bremsweg funktionieren soll. Die demnächst erscheinende neue Decodergeneration soll diese Eigenschaft generell erhalten.

Kühn und ctElektronik (Tran) habe ich nicht berücksichtigt, da bei beiden der konstante Bremsweg nicht implementiert ist.

Mein Fazit über ABC

ABC scheint noch kein Top-Thema zu sein, doch Beiträge in Fachzeitschriften und im Internet zeigen, dass sich Modellbahner dafür interessieren und diese Technik auch anwenden. Sie verdient es, vom Modellbahner ernsthaft

in Betracht gezogen und ausprobiert zu werden. ABC ist vor allem geeignet als willkommene Unterstützung der manuellen Modellbahnsteuerung, nicht viel mehr, aber auch keinesfalls weniger.

Bertold Langer

ABC-Werte der Testdecoder

CV	D	ESU	Zimo	Lenz	
27	x / 0	D+1	(0) 1		
51	0			3	
52	50			25	
140	0		1		
141	0		5		
142	12		0		
254	0	25			

ESU und Zimo auf derselben Test-Lok, Lenz-Decoder in höher untergesetztem Lökchen. Zimo CV141: höherer Wert kann durch CV142 angepasst werden. D: Default; für CV27 unterschiedliche Werte in ESU-Dokumenten, beim Testdecoder CV27=0 ausgelesen.

ABC-Geräte – mobil und stationär

Lenz

Gold- und Silver-Decoder; Halt und Tempolimit. Unterstützt wird auch die Lenz-ABC-Pendelautomatik.

ESU

LokPilot V4.0 und LokSound V4.0; Halt und Tempolimit.

Zimo

Alle updatefähigen Decoder, auch ältere, Tempolimit bislang nicht unterstützt, bislang unverträglich mit Lenz-BM 2 und BM 3; ab September 2016 Software-Update für Verträglichkeit mit BM 2 und BM 3 sowie für Tempolimit (nur Decoder MX6nn).

Kühn

Einige Decoder, kein konstanter Bremsweg, kein Tempolimit.

ctElektronik

Z.B. Decoder CTX76, kein konstanter Bremsweg, kein Tempolimit.

Doehler & Hass

Laut CV-Liste wird durch ABC-Asymmetrie eine programmierbare konstante Bremszeit ausgelöst. Alle Decoder der nächsten Generation sollen auch den konstanten Bremsweg beherrschen.

Lenz-BM 1

Einfaches ABC-Modul mit Diodenkette. Bremsen zum Halt.

Lenz-BM 2

Doppelabschnitts-Modul, wenduzugtauglich; galvanisch getrennte Eingänge für Halt/Fahrt/Tempolimit. Leuchtmittel für Signale können damit kombiniert werden. Besetztmeldung des Doppelabschnitts über Lenz-RL101 an den Lenz-RS-Bus.

Lenz-BM 3

Wie BM 2, aber ohne Tempolimit, ein Blockabschnitt mit Signalsteuerung (Rot/Grün). Mehrere BM 3 bilden eine Kette, BM 2 als Endglied vor Bahnhof.

Lenz-BM 3K

Wie BM 3, aber für Kehrschleifen, weil dort die Gleispolarität wechselt, Kehrschleifenmodul erforderlich.

Im Internet: *ABC-Bremsmodul Classic* von Bogobit. Einzelabschnitt mit Diodenkette, Eingänge für signalansteuerung. Professionelle Platine, aber eher bescheidene Technik.

Älter werden ohne Beschwerden



Vorbild oder Modell? Das fragt sich der Betrachter unwillkürlich bei einem Foto, das ein von Andreas Mock patinier-tes Modellbahn-Fahrzeug zeigt. Schon seit vielen Jahren verrät er im Eisenbahn-Journal, welche Effekte bei der Nachbildung von Betriebs- und Witterungsspuren er mit welchen Methoden und Werkzeugen erzielt. Für die aktuelle Ausgabe von „1x1 des Anlagenbaus“ hat er eine Reihe von Alterungsprojekten systematisch aufbereitet. Der Bogen spannt sich von Loks aller Traktionsarten über typische Reisezug- und Güterwagen bis hin zu Dienstfahr-zeugen. Entstanden ist ein Praxisratgeber, mit dessen Hilfe alte Modellbahn-Hasen noch für neue Hingucker sorgen können und Ungeübte ihre Scheu davor überwin-den, Hand an ihre teuren Modelle zu legen.

100 Seiten im DIN-A4-Format, über 250 Abbil-
dungen, Klebebindung
Best.-Nr. 681602 | € 15,-

Weitere Ausgaben aus der EJ-Reihe „1x1 des Anlagenbaus“



Romantische Landschaften
Besonderes Gestein · Moose und
Bodendecker · Begrünung im Detail
Best.-Nr. 681401 · € 13,70



Mini-Anlagen
Planung, Bau, Betrieb
Best.-Nr. 681402 · € 13,70



Rund um den Bahnhof
Empfangsgebäude, Bahnsteige,
Ladestraßen, Schuppen, Stellwerke und mehr
Best.-Nr. 681501 · € 13,70



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 Modell-
bahn im Maßstab 1:87
Best.-Nr. 681601 · € 13,70



Nach einem kurzen, manuell ausgelösten Aufenthalt im Hp Stehle-Ost setzt sich der Nahverkehrszug wieder in Bewegung.

„Hafen-Stehle“: Eine H0-Anlage in Segmenten

ABC-Paradestück

Um den Betrieb auf einer Paradestrecke zu organisieren, bedarf es nicht unbedingt eines PCs. Das ABC-System von Lenz bietet eine einfache, aber wirkungsvolle Möglichkeit, die auch hinsichtlich der Betriebssicherheit auf Ausstellungen von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Franz Keck und Bruno Kaiser berichten von der ABC-gesteuerten Vereinsanlage des FdE Burscheid.

Bei der Planung für die Vereins- und Ausstellungsanlage wurden einige für den Betrieb wichtige Punkte in das Lastenheft für den Technikverantwortlichen geschrieben:

- Konzept einer eingleisigen Rundum-anlage, für den Betrachter erscheint sie aber zweigleisig, da der Gleisplan nach dem „Hundeknochen“-Prinzip ausgelegt ist.
- Fahrbetrieb mit dem DCC-Protokoll
- Einfache Steuerung ohne PC und Steuerungssoftware
- Geringer Personalaufwand beim Betrieb
- Stabile Stromversorgung für die gesamte Anlage

Der Gleisplan, den wir bei einer Größe von 8,45 m x 3,25 m realisieren konnten, verschaffte uns die Möglichkeit, auch Züge bis zu 3,2 m Länge problemlos auf der Anlage einzusetzen. Danach fiel die Entscheidung für das Digitalsystem von Lenz und dessen ABC-Technik. Der für unseren Bedarf wichtigste Baustein ist der BM 3, der Besetzmelder und Bremsbaustein in einem ist. Mit der ABC-Technik (Automatic Braking Control) und dem BM 3 ist es möglich, auf einfache Weise ein Selbstblocksystem für die Strecke zu erstellen. Und das unabhängig davon, ob es sich um gezogene oder geschobene Züge handelt. Auch der Ablauf in



Im Prinzip handelt es sich bei der Ausstellungsanlage um ein riesiges Gleisoval, das wie ein Hundeknochen außen um die Anlage verlegt ist. Auf langen Paradestrecken lassen sich die im Blockverkehr fahrenden Züge gut beobachten. Die ABC-Technik sorgt für reibungslosen Betrieb. Fotos: Bruno Kaiser

den beiden Schattenbahnhöfen ist mit den BM-3-Bausteinen sicher und simpel zu realisieren.

Um unser Ziel zu erreichen, benötigen wir wenige Basiskomponenten für den DCC-Digitalbetrieb und die Verwendung des ABC-Bremsverfahrens. Das Herz der Dinge ist natürlich die Zentraleinheit LZV 100 von Lenz. Sie stellt die notwendige DCC-Digitalspannung zur Verfügung und liefert 5 A Fahrstrom, mit dem sich schon einige Züge fahren lassen. Dazu kommen noch die BM 3 als Besetztmelder, die die Blocksteuerung managen und natürlich Lokdecoder, die dieses Bremsverfahren unterstützen (s. auch S. 42 ff).

Die Funktionsweise der Blockstellensteuerung mit den BM-3-Bausteinen erfolgt grundsätzlich analog zum großen Vorbild. Die Gesamtstrecke wird in einzelne Abschnitte (Blöcke) unterteilt. Bedingung ist, dass der längste Zug vollständig in einen Streckenblock passen muss. In unserem Fall ist ein

Streckenblock mindestens 3,6 m lang. Dieser Streckenblock wird nun seinerseits wieder in zwei Abschnitte geteilt; den Fahrabschnitt und den Bremsabschnitt. Dieses Verfahren war auch schon früher zu analogen Zeiten üblich. Für unsere Anlage teilt sich die Länge eines Blockabschnitts wie folgt auf:

Fahrabschnitt	= 2,4 m
Bremsabschnitt	= 1,2 m
Geamtlänge	= 3,6 m

Bei einer Bremsabschnittlänge von 1,2 m ist ein langsames, weiches, vorbildgerechtes Abbremsen der Züge möglich.

Der BM 3 besitzt gut zugängliche Klemmanschlüsse und eine eindeutige Bezeichnung der Anschlüsse. Hat man das Prinzip einmal verstanden, ist es ein Kinderspiel, eine Anlage mit dem ABC-Verfahren einzurichten und zu betreiben. Zum besseren Verständnis soll im Folgenden das Funktionsprinzip des BM-3-Moduls von Lenz beschrieben werden.

Wir fahren in Gedanken von links nach rechts (s. Abb. S. 60 unten). Solange keiner der Blöcke (Block 1 oder Block 2) besetzt ist, haben die Ausgänge $2a = K'$ und $2b = K''$ der BM-3-Module das gleiche Potential wie die Speiseleitung K, bezogen auf den Masseleiter J. Ist jedoch Block 2 nun von einem motorisierten Fahrzeug besetzt, so wird die Besetztinformation über die hier blau dargestellte Leitung Bm an den „BM 3 Block 1“ weitergegeben.

Die bis dahin symmetrische Gleisspannung wird nun asymmetrisch, die Amplituden der negativen und positiven Halbwellen der Gleisspannung sind nicht mehr gleich groß. Der Folgezug, der in Block 1 einfährt, wird dann vom „BM 3 Block 1“ abgebremst und angehalten. Den gleichen Effekt hat man auch, wenn die Meldeleitung „Bm“ anderweitig z.B. durch einen Schalter unterbrochen wird. Auch dann wird der Zug im Block 1 stehenbleiben, selbst wenn Block 2 inzwischen frei ist. Ein





am „BM 3 Block 1“ angeschlossenes Signal zeigt Hp 0 (rot). Die Melderichtung ist also der Fahrtrichtung entgegengesetzt, was wie beim großen Vorbild auch sinnvoll ist, denn es soll ja gemeldet werden, ob der vorausliegende Block frei oder besetzt ist.

Auf diese Weise wird nun Block an Block gereiht, bis sich der Meldekreis schließt. Soll es kein geschlossener Kreis werden, wie bei unserem Hundeknochen, so ist als letzter Besetztmelder unbedingt ein BM 2 zu verwenden, damit die letzte Meldung korrekt ist.

Soll der Zustand eines Blockabschnitts – frei oder besetzt – an einem Blocksignal zu erkennen sein, so ist der Signalausgang des BM 3 zu beschalten. Bei Lichtsignalen mit Glühlampen ist es einfach. Es sind nur die Kabel an die

richtigen Klemmen anzuschließen (siehe auch Abb. S. 60 unten rechts)

Die Spannung an diesem Ausgang beträgt ca. 13 V = (Gleichspannung) und der maximal entnehmbare Strom liegt bei 100 mA (0,1 A). Sollen jedoch Lichtsignale mit LEDs angeschlossen werden, so ist unbedingt die Polarität der Ausgangsklemmen zu beachten und der Vorwiderstand der LED entsprechend zu wählen (860 Ω bis 2,2 k Ω – abhängig von der gewünschten Helligkeit der Signalfelder).

Formsignale mit Spulenantrieb dürfen nicht direkt an den Signalausgang angeschlossen werden, da die Magnetpulsantriebe einen zu hohen Schaltstrom haben. Außerdem können auftretende Spannungsspitzen den Schaltausgang zerstören. Diese Signa-

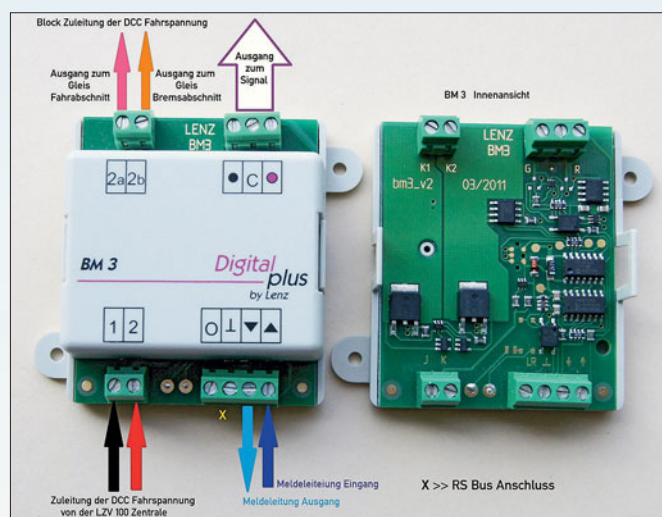
le sind über den Relaisbaustein „Lenz BMA Adapter“ anzuschließen und über eine separate Stromquelle zu versorgen (siehe Abbildung S. 59 unten). Weitere Informationen zur Kombination aus BM 3 und BMA-Adapter folgen in einem späteren Artikel zum Schalten mit dem BM 3.

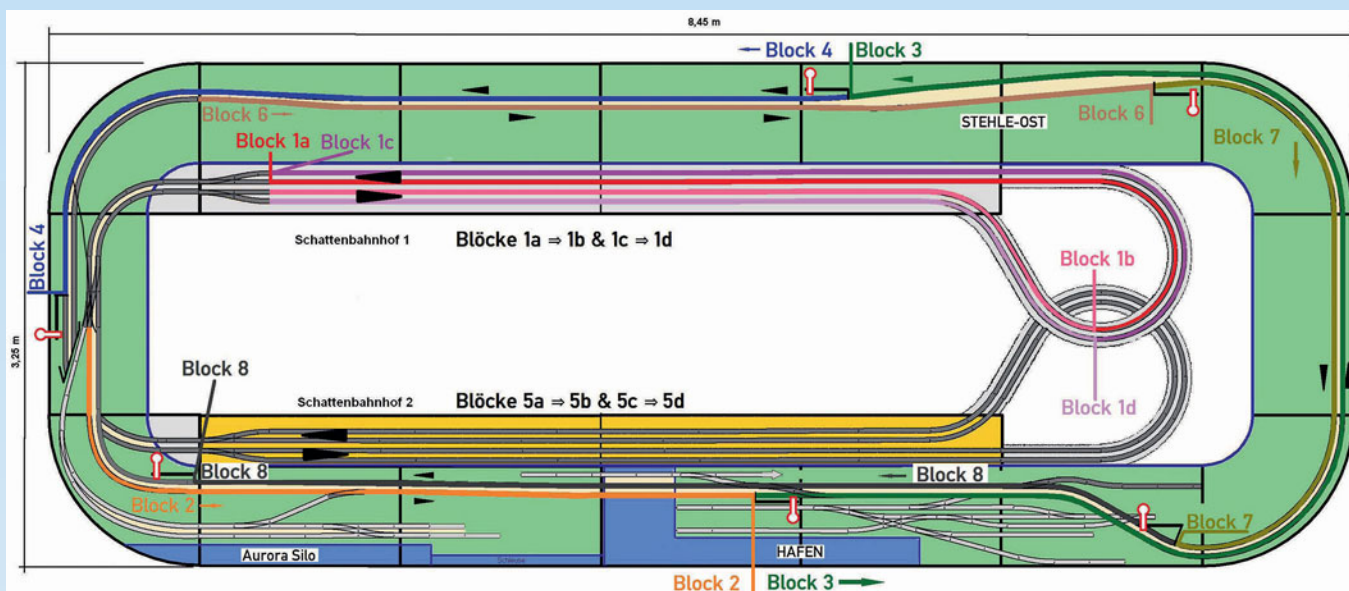
Ein Block wird dann als besetzt gemeldet, sobald die führende Lokomotive oder der Steuerwagen in den Fahrabschnitt eingefahren ist. Bei Wendezügen muss der führende Steuerwagen oder Wendezugbefehlswagen mit einer Spitzenbeleuchtung als elektrischer Verbraucher ausgerüstet sein. Diese sorgt für den notwendigen Stromfluss, um die Besetztmeldung auszulösen. Fährt die Lokomotive dann in den Bremsabschnitt, so wird die Asymme-



Hier die notwendigen Komponenten für die Anlage mit ABC-Betrieb: Zentrale, Besetztmelder mit Blockfunktion und Relais für die Formsignalansteuerung.

Geschlossener und geöffneter BM 3 mit den Zu- und Ableitungen. Die beiden integrierten Besetztmelder erfordern schon ein wenig mehr Elektronik als nur ein paar Dioden für das ABC-Signal.





Übersicht über die gesamte Anlage mit ihren Blockabschnitten und Fahrtrichtungen. Die grünunterlegten Flächen bilden den für das Publikum sichtbaren Bereich mit der Hauptstrecke und den Gleisanlagen der beiden Häfen. Die beiden Schattenbahnhöfe liegen unsichtbar im Inneren der Anlage und sind die Köpfe des „Hundeknochens“. Gleisplan: Franz Keck

Linke Seite: Die zweigleisige Hauptstrecke führt in einem angedeuteten Einschnitt am Stehler Rathaus vorbei.

trie vom Decoder als Bremssignal erkannt und die Lokomotive beginnt automatisch mit dem Bremsvorgang. Dies geschieht auch, wenn der Steuerwagen in den Bremsabschnitt einfährt und die Lokomotive am Zugschluss sich im Fahrabschnitt befindet. Denn das Bremssignal wird in den Brems- wie auch in den Fahrabschnitt der Blockstrecke eingespeist.

Es ist bei der Kabelinstallation darauf zu achten, dass

- die Abgänge 2a und 2b nicht vertauscht werden,
- die Abgänge 2a und 2b nicht mit dem Potential J in Berührung kommen (Zerstörungsgefahr),
- die Eingänge Anschluss 1 mit J und Anschluss 2 mit K von der Zentrale belegt sind,

- die Meldeleitung Bm nicht unterbrochen oder hochohmig ist und die Melderichtung stimmt.

Die Anlage Hafen-Stehle

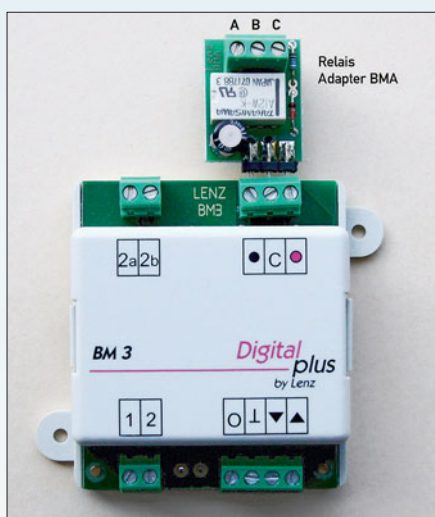
Die hellgrauen Gleise gehören zu den beiden Hafen-Abschnitten. Hier wird die ABC-Technik nicht angewendet, weil sie in Rangierbereichen nur eingeschränkt sinnvoll wäre. Interessante Aspekte hierzu finden Sie im Artikel ab Seite 42.

Die Anlage besteht aus sechs Streckenblöcken (2-4 und 5-8) und vier Blöcken je Schattenbahnhof (1a-1d und 5a-5d). Es sind insgesamt also 14 Blöcke vorhanden. Da mindestens ein Block je Fahrtrichtung frei sein muss, können also in jede Richtung maximal

sechs Züge gleichzeitig eingesetzt werden. Der Gesamtkurs als Rundstrecke wird durch die beiden Schattenbahnhöfe getrennt. Deren Einfahrweichen werden zurzeit noch per Hand bedient.

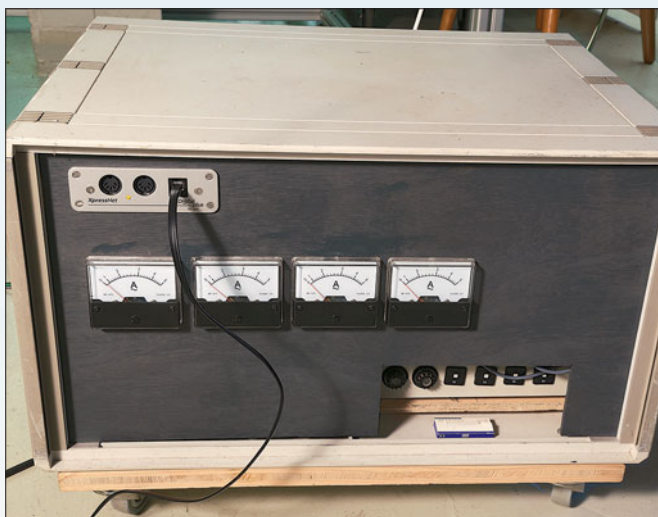
Wie ist nun der Meldeverlauf? Block 2 meldet an Schattenbahnhof 1, Block 3 an Block 2, Block 4 an Block 3, Schattenbahnhof 2 an Block 4. Für die Gegenrichtung meldet Block 6 an Schattenbahnhof 2, Block 7 an Block 6, Block 8 an Block 7, Schattenbahnhof 1 an Block 8.

Beginnen wir eine virtuelle Rundfahrt aus dem Schattenbahnhof 1 heraus. Unser Zug steht im roten Gleis im Block 1a, dahinter steht ein weiterer Zug im Block 1b (rosa). Da Block 2 (orange) gerade frei ist, haben wir Ausfahrt und räumen Block 1a. Kaum haben wir den



Der Anschluss des Relaisadapters BMA ist kinderleicht, passen die Anschlüsse doch genau in die Klemmleiste am BM 3. Foto (3): Franz Keck

Vorderseite der Powerbox mit den Amperemetern für die Ringkerntrafos und den Sicherungen. Die Ausgänge zur Anlage sind auf der Rückseite. Foto: bk





Block 1a freigemacht, rückt der Zug aus Block 1b nach und belegt Block 1a. Hier kann er aber nicht weiterfahren, da von Block 2 noch eine Besetztmeldung ansteht. Nachdem wir uns mit unserem Zug im Block 3 (grün) befinden, kann der Folgezug den Block 1a verlassen, da Block 2 (orange) wieder frei ist.

Als Block 5b an Block 4 (blau) gemeldet hat, dass er frei ist, konnte auch der vor dem Signal wartende Zug im Block 4 in den Block 5b des Schattenbahnhofs 2 einfahren. Da Block 5a auch frei ist, kann er bis an die Ausfahrt des Schattenbahnhofs vorrücken. Damit hat er uns den Block 4 (blau) freigemacht und wir können mit unserem Zug über Block 4 bis in den Block 5b des Schattenbahnhofs 2 einfahren. Den

Rest, liebe Leser, dürfen Sie nun selbst erforschen, wie unser Zug wieder nach Block 1a im Schattenbahnhof 1 kommt.

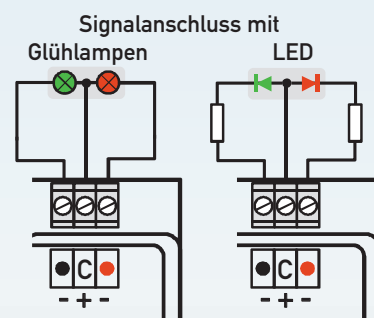
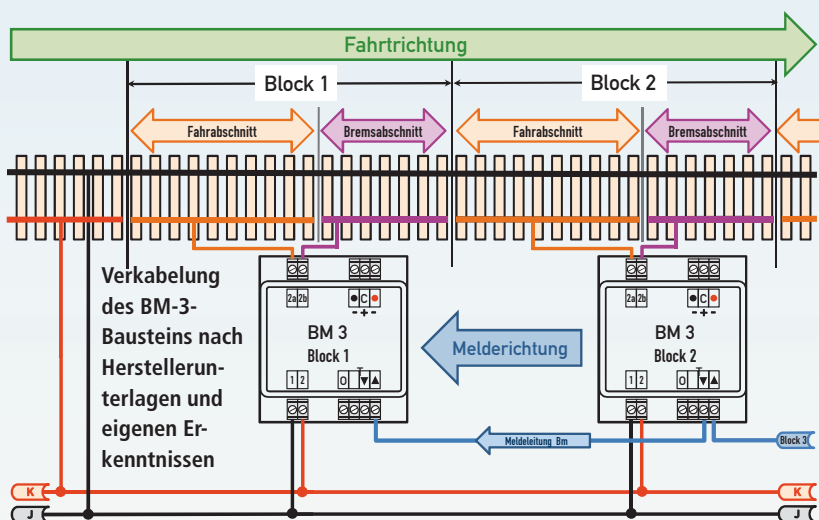
Durch manuelles Umschalten der Weichen kann der Operator die Züge steuern, da mit dem Umschalten der Weiche auch die Blockmeldeleitungen für die Ein- und Ausfahrt der Schattenbahnhöfe mit umgeschaltet werden. Dieses Umschalten der Weichen soll nun auch noch automatisiert werden. Darüber soll in einem späteren Artikel berichtet werden, wenn alles perfekt funktioniert.

Der Haltepunkt Stehle-Ost

Nun fahren alle Züge schön im Kreis und keiner hält in Stehle-Ost, wenn

nicht gerade der nächste Streckenblock besetzt ist. Okay, bei Schnell- und Güterzügen ist das noch verständlich, aber was ist mit den Eilzügen und dem Nahverkehr? Wie wir wissen, bleibt ein Zug in einem Block stehen, wenn die Meldeleitung unterbrochen ist. Das machten wir uns zunutze und haben in Stehle-Ost einen Schalter für jede Fahrtrichtung eingebaut.

Wird der Schalter geöffnet und die Meldeleitung unterbrochen, wird der Zug im Hp Stehle-Ost im Gleis 1 (Blockabschnitt 6) zum Stehen kommen und erst wieder weiterfahren, wenn der Schalter geschlossen wird. Das funktioniert aber nur dann, wenn der Zug noch nicht in den Fahrabschnitt von Block 6 eingefahren ist.



An den Anschluss mit dem schwarzen Punkt kommt die Grün-Ausleuchtung, an den mit dem roten Punkt kommt die Rot-Ausleuchtung. Der Anschluss in der Mitte (C) ist die gemeinsame Leitung und führt Plus-Potential. *Illustrationen: Franz Keck*

Linke Seite: Das „Spiegelei“ signalisiert dem Triebwagenführer, dass das vorausstehende Blocksignal auf „Halt“ steht.

Gelegentlich eilt auch mal ein Triebwagenzug über die Paradenstrecke, allerdings mit manuell ausgeführtem Halt an den Haltepunkten. Ein Halt am Bahnsteig hat zur Folge, dass nachfolgende Züge nicht nachrücken können. Diese Züge werden zumeist auch manuell über die blockgesteuerte Anlage gefahren.



Ohne Strom geht es nicht – die Powerbox

Für die Energieversorgung der Anlage haben wir einen Rollcontainer zum leichteren Transport gebaut. Darin verstecken sich in einem Systemgehäuse die Trafos und die Lenz-Digitalzentrale mit den beiden Boostern. Die Netzversorgungsseite mit den Transformatoren zum Fahren und Schalten für das Zubehör sowie für die LED-Beleuchtung der Anlage wurde in Schutzklasse II ausgeführt.

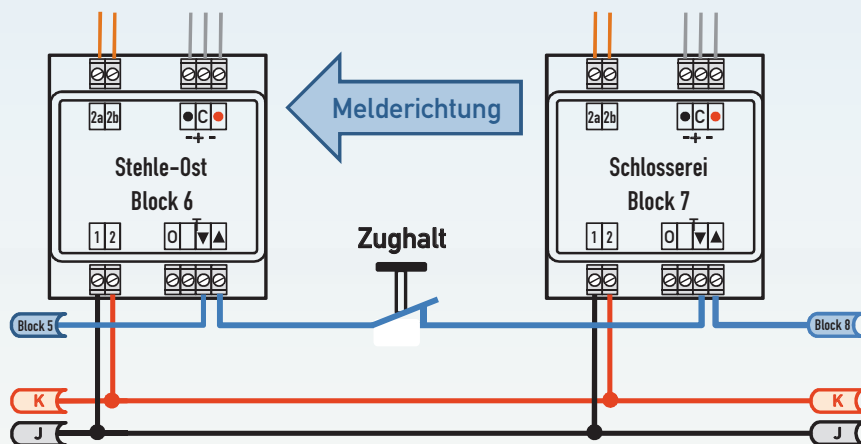
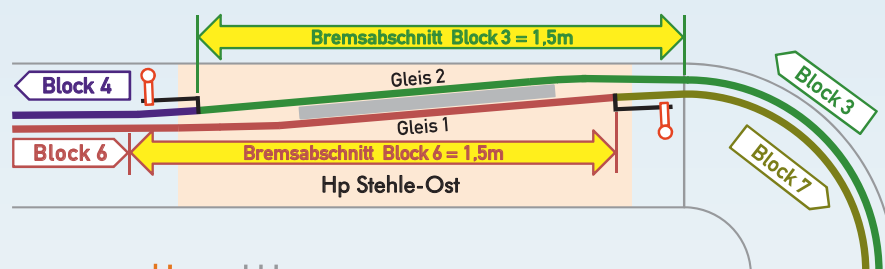
Wie viel Leistung wird nun für die geamte Anlage benötigt? Wie eingangs gesagt, können sich maximal zwölf Züge auf dem Rundkurs bewegen. Kommen noch vier Lokomotiven für

die beiden Häfen hinzu, so sind das 16 „Verbraucher“. Rechnet man pro Lok ca. 400 mA (0,4 A) Stromaufnahme, so ergibt sich ein Gesamtstrom von 6,4 Ampere. Dabei sind Zugbeleuchtungen in den Wagen noch nicht erfasst, ebenso wenig die Digitalzentrale selbst mit den Handreglern oder die Signale und Weichen usw. Die erforderliche elektrische Leistung wird wie folgt bereitgestellt: Zwei Ringkerntransformatoren mit 2 x 15 V und einer Gesamtleistung von 160 VA je Trafo in einem separa-

ten, belüfteten Kunststoffgehäuse liefern die benötigte Energie für die Anlage. Das sind max. 5,3 A pro Ausgang bei 15 V. Jeder Ausgang ist deshalb mit 5 A abgesichert.

Die Energieverteilung ist wie folgt:

- Trafo 1, Ausgang 1: 15 V/5 A für die Digitalzentrale LZV 100, => Fahrspannung für die Strecken.
- Trafo 1, Ausgang 2: 15 V/5 A für den Booster LV 100 (Booster 1) => Fahrspannung für die Schattenbahnhöfe



In dem gekennzeichneten Bremsabschnitt muss der Zug zum Halten kommen. Jede Lokomotive ist mit ihrem Lokdecoder individuell einzustellen, damit ein Halt vor dem Signal gewährleistet ist.

Wird, wie hier gezeigt, die Meldeleitung unterbrochen, hält der Zug im Haltepunkt, auch wenn der vorausliegende Block frei ist.



Umfangreiche Rangieraufgaben müssen in den beiden Hafenregionen ausgeführt werden.

- Trafo 2, Ausgang 3: 15 V/5 A für den Booster LV 100 (Booster 2) => Fahrspannung für die beiden Hafen-Abschnitte
- Trafo 2, Ausgang 4: 15 V/5 A Wechselspannung für Signale, Weichen etc.
- Trafo 3: 12 V/8 A für LED-Anlagenbeleuchtung mit eigener 6-A-Sicherung.

Das sind annähernd 300 W elektrische Leistung nur für den Fahrbetrieb und 36 W für die Beleuchtung. Um solche Kraftpakete sicher und in Schutzklasse II zu bauen, ist Fachwissen vonnöten.

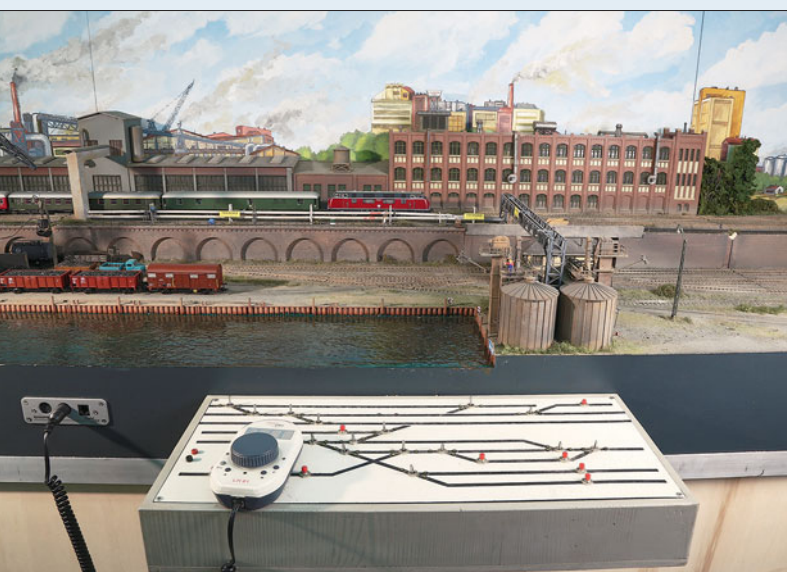
Schaltnetzteile (Gleichspannung) – wie z.B. für Laptops – können bei entsprechender Ausgangsspannung (für H0 16-19,5 V) ebenso für die Versorgung der Zentraleinheit oder der Booster herangezogen werden. Das hat zudem den Vorteil, die Netzteile in unmittelbarer Nähe der Booster unterbringen zu können. Leider ist dann die Überwachung des aktuellen Stroms mittels Amperemeter umständlicher.

Damit die Mitglieder des Vereins ihrem Spieltrieb freien Lauf lassen können, sind rund um die Anlage Xpress-Net-Buchsen für den „walk around“

mit dem Handreglern LH100 eingebaut. Die beiden Häfen haben zum Rangieren den Handregler LH01 von Lenz bekommen, während der LH 90 für den Dispatcher der Schattenbahnhöfe vorgesehen ist.

Mit dieser Ausstattung ist sowohl der automatische Betrieb als auch der Individualbetrieb möglich. Durch die Gleislängen kann man lange Züge bei ihrer Fahrt gut verfolgen. Und gelegentlich wird auch schon mal ein einsamer VT 90.5 auf der Anlage und im Haltepunkt Stehle-Ost gesichtet.

Franz Keck/Bruno Kaiser



Für die Rangieraufgabe reicht ein kleines Gleisbildstellwerk zum Stellen der Weichen.



Rund um die große Anlage verteilt können die Handregler an Steckdosen angeschlossen werden.



Die ABC-Blockstellensteuerung kann mittels Schalter zum Anhalten der Züge im Haltepunkt „Stehle-Ost“ unterbrochen werden.



Zugbegegnung an der Maschinenfabrik. Das Blocksinal steht für den Nahverkehrszug auf Hp 1.

DAISY II

... als digitaler
Handregler

... als Funk-
Handregler

... als Digital-Set mit
DCC-Zentrale

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

Einen Tablet-PC hat fast jeder. Solche Geräte erweisen sich immer wieder als praktische Mittel für den täglichen Kommunikationsbedarf. Will man das Tablet für die gängige Modellbahnsoftware nutzen, muss es schon ein Windows-Tablet sein. Heiko Herholz hat recherchiert und ein auserkorenes Tablet mit verschiedenen Modellbahnprogrammen getestet. Folgen Sie seinem Bericht und seien Sie auf das Ergebnis gespannt.



Modellbahnsteuerung per Windows-10-Tablet

Komfortabel mit dem Tablet

Ich spiele gerne mit lustigen technischen Geräten herum und das auch gerne mal abseits der Modellbahn. Daher verfolge ich auch immer recht aufmerksam die Inserate der vielen Technikversender. Vor einiger Zeit ist mir dann ein Tablet-PC für etwas mehr als 50 Euro über den Weg gelaufen. Das ist an sich nichts Spannendes: schlecht ausgestattete Android-Tablets mit stark veralteten Versionen des Android-Betriebssystems werden einem schon länger hinterhergeworfen.

Nach dem Kauf erzeugen diese Geräte dann oft mehr Frust als Lust: Sie sind sehr langsam und es ist lediglich ein proprietäres Shop-System mit nur wenigen Apps zu Auswahl installiert. Aktuelle Apps laufen auf den Geräten ohnehin nur selten. Und wenn man selber etwas dafür programmieren will, hat man einen großen Aufwand, die Entwicklungsumgebung dafür einzurichten. Kurz gesagt, diese Geräte taugen vielleicht gerade noch als digitaler Bilderrahmen oder Musikplayer.

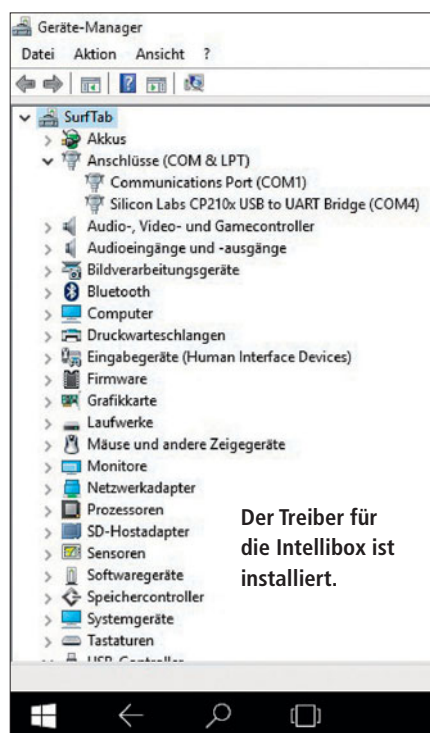
Doch nun zurück zu meinem Angebot: Das Gerät war mit Windows 10 ausgestattet. Das ganze Gerät für etwas weniger, als normalerweise eine Windows-Lizenz kostet? Das könnte man doch mal ausprobieren. In solchen

Situationen wandert der Mauszeiger auf meinem Bildschirm schon quasi automatisch auf den Bestellbutton, die Kreditkarte springt fröhlich aus dem Portemonnaie und ein paar Tage später wirft ein topmotivierter Paketdienstmitarbeiter die Lieferung im hohen Bogen auf meinen geheimen Abstellort im Garten.

Das erste Einschalten ist dann auch gleich mit einem Aha-Erlebnis verbunden: Das sieht ja alles wie zu Hause aus, nur irgendwie etwas kleiner. Das Gerät ist mit einem 7"-Display ausgestattet. Für jemanden der sonst sein Windows auf zwei Full-HD-Monitoren traktiert, ist das dann doch schon etwas winzig. Die Bedienung des Geräts im Wurstfinger-Modus klappt

aber trotzdem erstaunlich gut. Die Kommunikation mit der Außenwelt gelingt über das WLAN schnell und problemlos. Besitzer einer Bluetooth-Maus können den Wurstfinger-Modus ganz einfach verlassen: Unter Windows/Gerät einfach nach neuen Bluetooth-Geräten suchen und auf der Maus die Bluetooth-Taste drücken. Das Gerät ist leider nicht gerade üppig mit physikalischen Schnittstellen ausgestattet: Lediglich eine Micro-USB-Buchse, ein Kopfhöreranschluss und ein Slot für eine Micro-SD-Karte sind vorhanden.

Dummerweise wird die Micro-USB-Buchse sowohl zum Laden als auch zur Verbindung in die Außenwelt, in diesem Fall sogar in die Modellbahn-



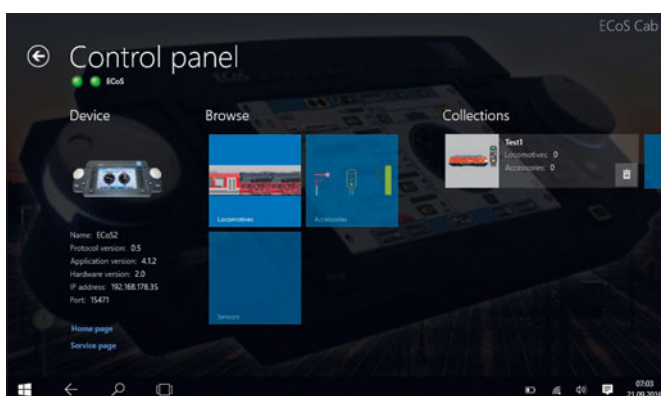
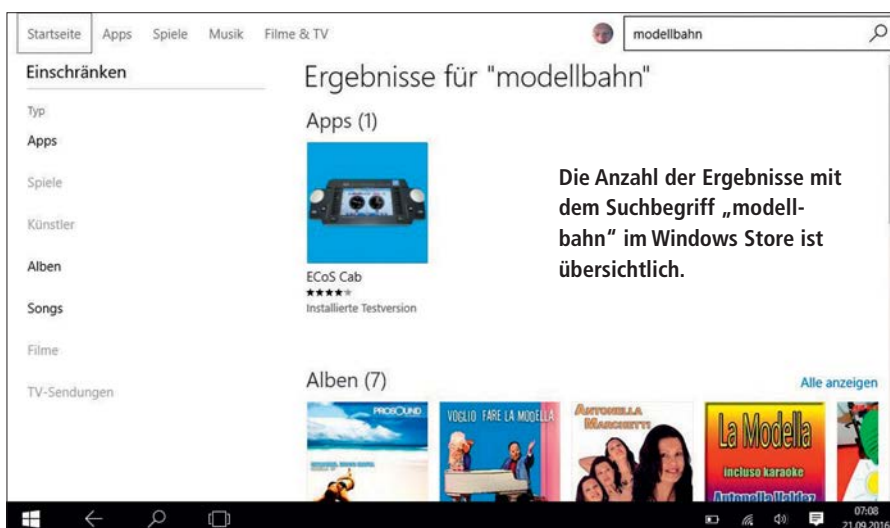
welt gebraucht: Viele Modellbahnsysteme verlangen auch heute noch nach einem USB-Port. Eines Morgens unter der Dusche kam mir dann die Idee, doch mal im Internet nach einem Adapter zu suchen. Unter dem wohlklingenden Namen „Micro USB OTG Hub“ wurde ich fündig. Nach einer eingehenden Marktanalyse und Recherche in taiwanesischen Foren stellte ich fest, dass es im Wesentlichen zwei Adapter gibt: Einen mit einem Schalter und einen ohne Schalter.

Beide Adapter stellen im Prinzip ein Micro-USB-Verlängerungskabel mit zusätzlichen USB-A-Anschlüssen dar. Der Micro-USB-Stecker wird in das Tablet gesteckt und in die Micro-USB-Buchse kommt der Stecker des Tablet-Ladegerätes. Für unser Windows-10-Gerät sollte laut Recherche der Adapter ohne Schalter besser geeignet sein. Zur Vorsicht habe ich aber gleich beide Geräte bestellt. Das Gerät ohne Schalter war dann doch ein Reinfall: Das Tablet wurde nicht geladen. Der Adapter war daher nur als Hub mit drei Anschlüssen brauchbar.

Der andere Adapter ist eigentlich für Android-Geräte gedacht: Hier soll man mit dem Schalter zwischen Laden und USB umschalten. Das soll ein wenig mehr Komfort geben, wenn man das Android nicht rooten, patchen, cracken und so weiter will. In unserem Windows-10-Fall ist der Schalter nicht wirklich notwendig. In der Schalterstellung „charge“ kann man mithilfe des Adapters gleichzeitig das Tablet laden und USB-Geräte betreiben.

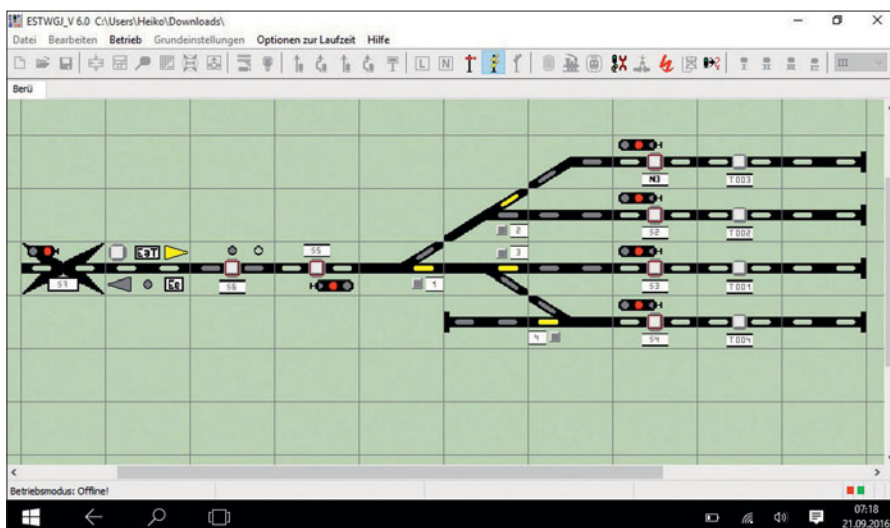
Ein erster Test erfolgt mit Uhlenbrocks LocoNet-USB-Interface. Rüdiger Uhlenbrock verwendet in seinen Geräten Standard-USB-Bausteine. Dementsprechend einfach ist die Installation unter Windows 10: Eine Internetverbindung vorausgesetzt (über WLAN), braucht es nur etwas Geduld, bis Windows den Treiber gefunden und installiert hat. Man kann sich zum Beispiel das IB-II-Tool von der Uhlenbrock-Homepage laden und damit dann komfortabel die Intellibox II konfigurieren. Damit eignet sich das Tablet hervorragend zum Einsatz an der Anlage fernab vom Internet. Auch Software-Updates der Uhlenbrock-Geräte sind kein Problem.

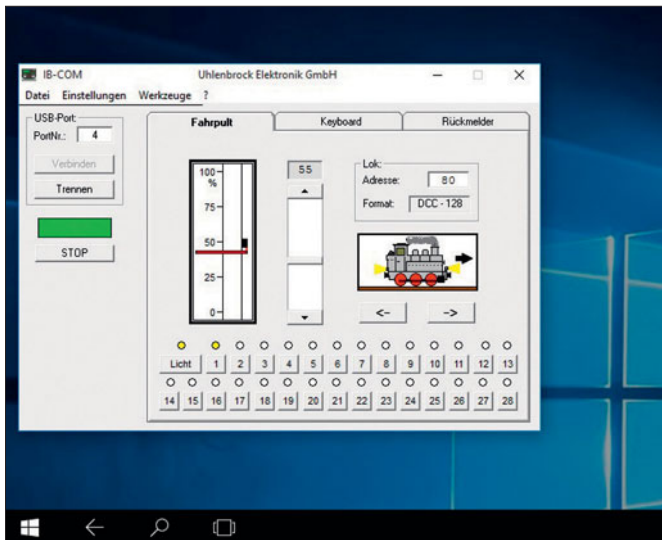
Software-Updates des Windows-Betriebssystems sind hingegen nicht unproblematisch. Das TrekStor SurfTab wintron 7.0 hat schlicht und ergreifend nicht genug Speicher, um Online-



Fahrzeugsteuerung mit der ECoS-Cab-App

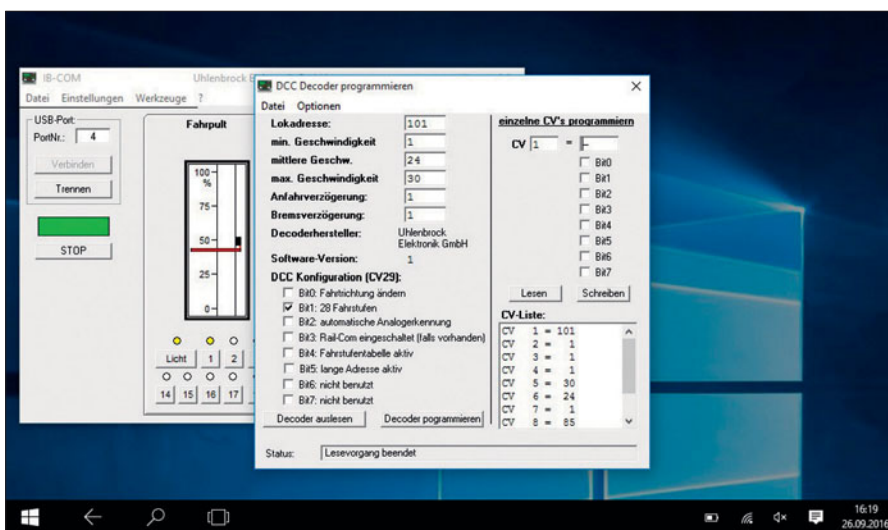
Ein Tablet-freundlicher Gleisplan in ESTWGI. In der Symbolleiste ganz rechts kann man die Größe der SpDrS60-Tischfelder einstellen.



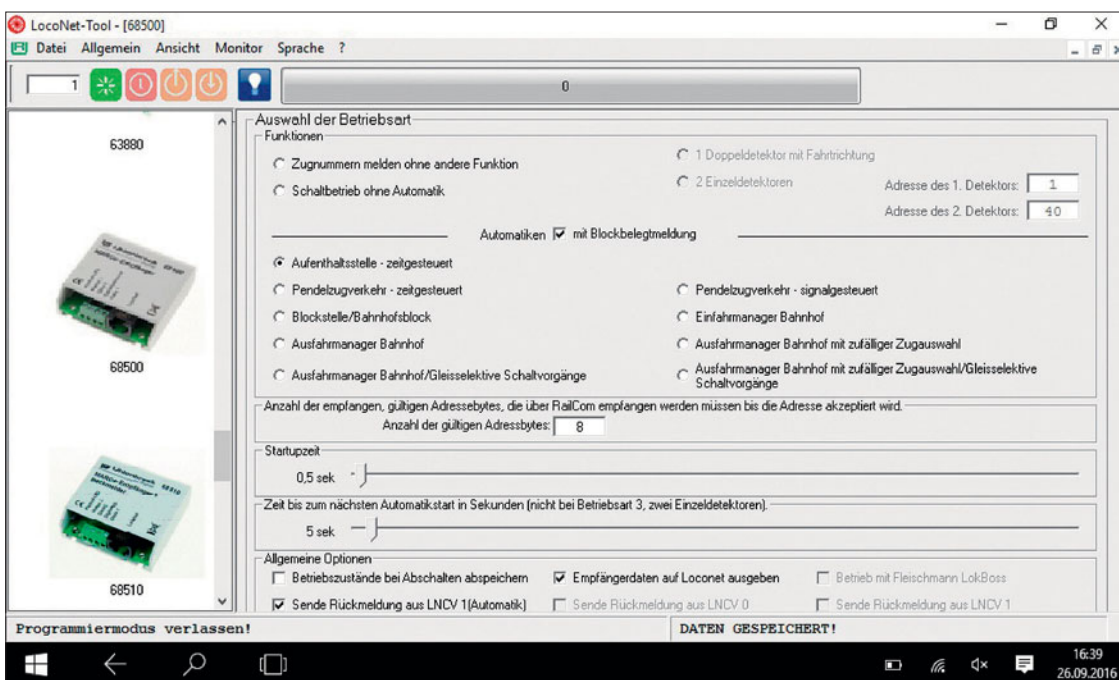


Das IB-COM-Programm bringt alles mit, was man so braucht. Leider lässt es sich nicht vergrößern.

Mit dem IB-COM-Programm kann man auch Decoder programmieren und auslesen, was sich im Zusammenspiel mit dem Tablet als praktisch erweist.



Mit dem LocoNet-Tool von Uhlenbrock kann man komfortabel anspruchsvolle LocoNet-Komponenten konfigurieren. Die Lizenz des LocoNet-Tool ist immer an die Seriennummer der Intellibox gebunden. Man kann das Programm daher auf mehreren Rechnern installieren.



Updates von Windows 10 durchzuführen. Auf der Webseite des Herstellers TrekStor fand ich dann eine vorbereitete Update-Datei für das Tablet. Beim Runterladen dieser Datei mit einem anderen Rechner schlug aber Windows Defender an und warnte mich vor einem fiesem Trojaner. Ich habe daher auf das Update verzichtet. Meine Empfehlung für das SurfTab wintron 7.0 lautet daher, es gar nicht erst mit einem Windows-Update zu versuchen. Unsere Modellbahn-Software läuft auch üblicherweise ohne Update. Allerdings sollte man sich im Klaren sein, dass ein System ohne Updates potentiell angreifbar ist und daher keine sensiblen Daten über das Gerät schicken und zum Beispiel keine Online-Überweisungen damit vornehmen.

Mit dem kleinen Tablet hatte ich schnell Blut geleckt und so habe ich mich nach weiteren Windows-10-Tablets umgesehen. Bei einer eingehenden Marktbetrachtung stellt man schnell fest, dass es Windows-10-Tablets in nahezu allen Preis- und Leistungsstufen gibt. Ein Microsoft Surface Pro ist leistungsmäßig eher in dem Bereich von Business Laptops zu finden. Preislich gruppiert sich das Gerät natürlich auch dort ein. Ich war aber nicht bereit für einen Modellbahn-, Spiel- und Bastelrechner mehr auszugeben als für eine Lok aus der Piko Expert-Reihe.

Mit dem SurfTab Twin 10.1 fiel meine Wahl wiederum auf ein Gerät des Herstellers TrekStor. Das Gerät kommt zusammen mit einer angesteckten Tastatur. Beim ersten Auspacken des Geräts denkt man

zunächst, man hätte ein kleines Notebook, ein Netbook gekauft. Die ansteckbare Tastatur hat sich schnell als sehr hilfreich herausgestellt, wird man doch als geübter Windows-PC-Nutzer hier mit Tastatur und integriertem Touch-Pad schneller heimisch.

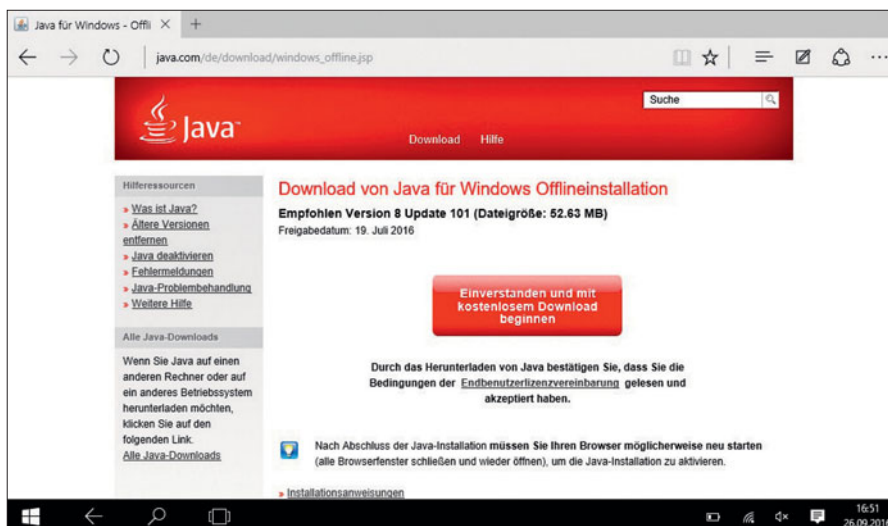
Das Tablet ist mit einer Micro-USB-Buchse, einer normalen USB-Buchse und einem Mini-HDMI-Ausgang aus-

gestattet. Mit einem passenden Kabel (Mini-HDMI auf HDMI) kann man das Tablet auch an einen entsprechend ausgestatteten Monitor oder Fernseher anschließen. Auch eine Full-HD-Auflösung ist auf dem externen Monitor kein Problem. Die angesteckte Tastatur bringt noch mal einen weiteren USB-Port mit.

Mit 2 GB Arbeitsspeicher, Quad-Core Atom-Prozessor und 32 GB Flash-Disk kommt das Gerät schon ganz gut ausgestattet an die Modellbahn. Von den 32 GB lässt sich gut die Hälfte mit eigenen Daten und Programmen füllen. Bei Bedarf kann man den Speicher mit einer Micro-SD-Karte erweitern.

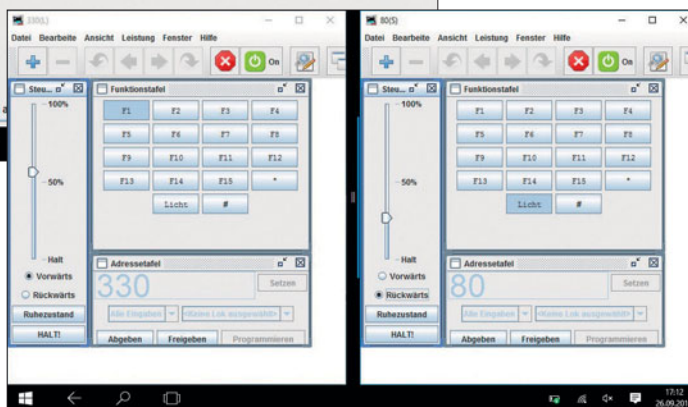
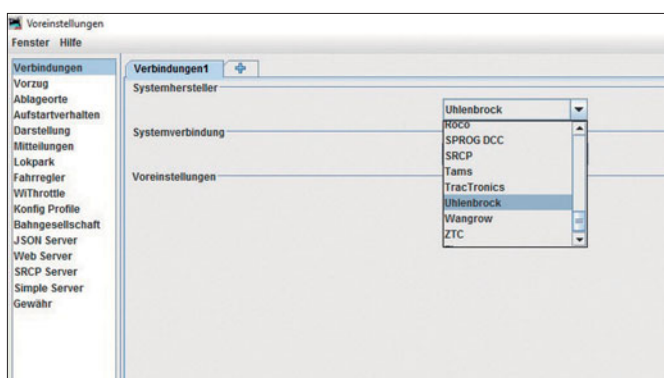
Ich arbeite gerne mit der Modellbahnsteuerungssoftware ESTWGJ von Heinz-Willi-Grandjean. Mit ESTWGJ kann man unter anderem ein vorbildgerechtes SpDrS60-Stellwerk für die Modellbahn konfigurieren. Bei der SpDrS60-Technik werden Fahrstraßen immer durch eine Start-Ziel-Bedienung eingestellt: Es wird eine Starttaste (immer eine Signaltaste) gedrückt und gedrückt gehalten und dann eine Zieltaste gedrückt. Die Zieltaste ist entweder eine Gleistaste oder eine weitere Signaltaste. Bei der Vorbildtechnik werden dann in einem größeren Relaisraum etliche mit einem sogenannten Spurkabel verbundene Relaisgruppen aktiv und versuchen einen gültigen Fahrweg zu finden, einzustellen, festzulegen und ganz zuletzt das Signal auf Fahrt zu stellen.

Bei unserer Modellbahntechnik läuft das so ähnlich ab, allerdings muss man mangels Spurkabel die Fahrstraßen vorher in ESTWGJ einprogrammieren. Dafür spart man sich aber auch den Platz für den Relaisraum. Für den Betrieb mit einem touchfähigen Gerät kann man in den ESTWGJ-Einstellungen ein Häkchen bei Touchscreen machen. Der Mauszeiger wird dann ausgestellt. Die Größe der Tischfelder kann man in ESTWGJ in 5 Stufen einstellen. Hier muss man etwas experimentieren, um die richtige Größe für Übersichtlichkeit und Bedienung zu finden.

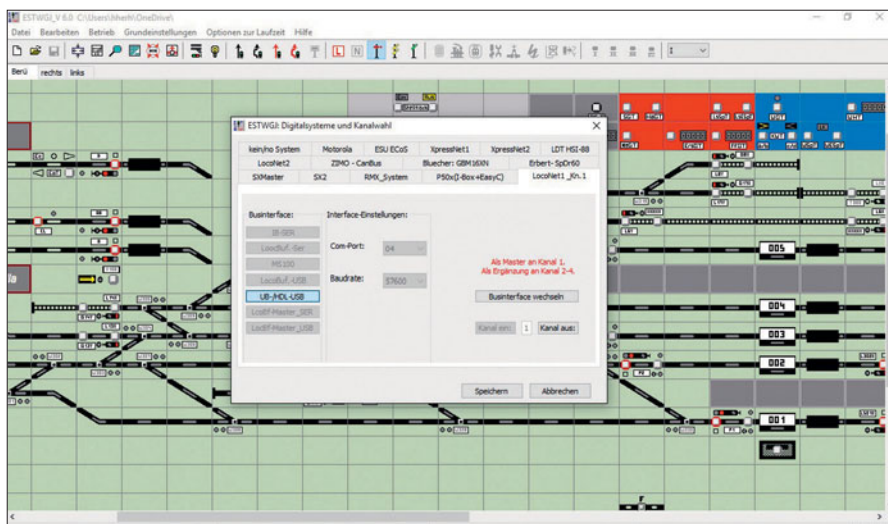


Auf den kleinen Tablets kann man auch Java installieren. Die Installation verlief reibungslos. Insbesondere für JMRI ist Java eine Grundvoraussetzung.

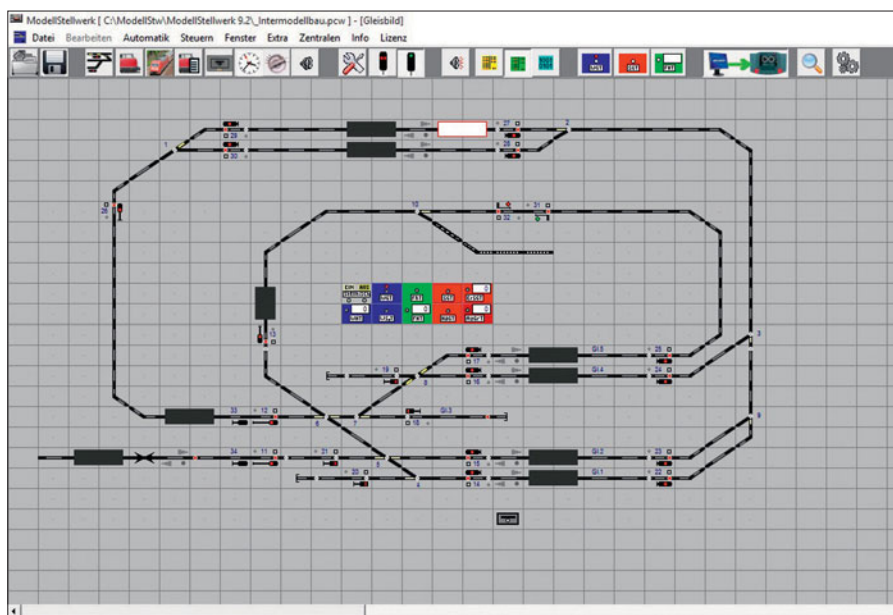
JMRI unterstützt eine Vielzahl von Zentralen. Einige exotische Sachen sind auch dabei.



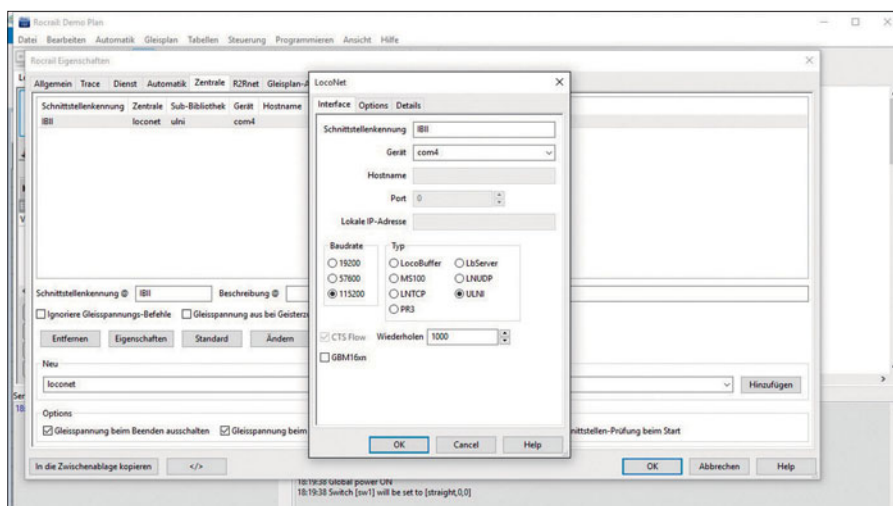
Auf das kleine Tablet passen zwei JMRI-Handregler nebeneinander. Zur Bedienung benutzt man am besten eine Bluetooth-Maus.



Volle Auswahl bei ESTWGJ. Alle erdenklichen LocoNet-Interfaces werden unterstützt.

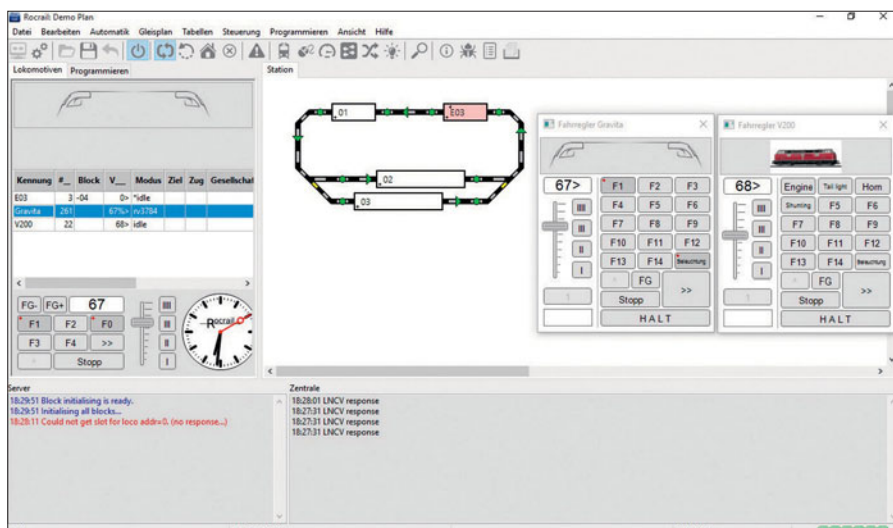


ModellStellwerk läuft ebenfalls problemlos auf den Windows-10-Tablets.



Die Konfiguration von RocRail ist nicht ganz einfach. Am besten man liest sich im RocRail-Wiki den Abschnitt zur gewünschten Zentrale durch.

RocRail bringt alles mit, was der digitale Modellbahner braucht. Den Automatisierungswünschen sind hier fast keine Grenzen gesetzt.



Apps aus dem Windows-Store

Windows 10 bringt einen Store mit, aus dem man unter anderem speziell für Windows 10 hergestellte Apps runterladen kann. Im Bereich Modellbahn-Software handelt es sich beim Store eher um die Resteecke eines Tante-Emma-Ladens. Eine einzige App war zu halbwegs sinnvollen Sachen zu bewegen. Augenscheinlich sind wir mit unserer Modellbahn nicht die Zielgruppe. Das macht aber nichts: Trotz intensiver Tests konnte ich kein Windows-10-Programm aus dem Modellbahnbereich finden, das in irgendeiner Form Probleme mit dem Windows-10-Tablet machte.

Sofern man nicht gleich eine größere Ausstellungsanlage steuern will, sollte man mit unseren üblichen Programmen keine Probleme haben. Im Einzelnen habe ich folgende Programme getestet: ESTWJ, TrainController Gold, RocRail, JMRI, Modellstellwerk und Win-Digipet. Auch bei weiteren Programmen sind keine Probleme zu erwarten – sofern die Programme für Windows 10 insgesamt geeignet sind.

Die meisten Programme bringen eine sehr große Anzahl an unterstützten Modellbahn-Digitalsystemen mit. So sollte jeder fündig werden. Beim Tablet-Einsatz ganz klar im Vorteil sind natürlich Besitzer einer Digitalzentrale mit Netzwerkschnittstelle. Einen WLAN-Access-Point vorausgesetzt, kann man so mit dem Tablet kabellos an der Anlage arbeiten. Es lohnt sich auch immer ein Blick in den Zubehörkatalog des jeweiligen Herstellers. So bietet zum Beispiel Lenz einen Netzwerkadaptor für sein Digitalsystem an.

Insgesamt kann man die Anschaffung eines Windows-10-Tablets zur Modellbahnsteuerung nur empfehlen. Da sich die Tablets in den meisten Fällen wie reguläre Windows-Rechner verhalten, lohnt es sich schon alleine für Updates und zur Konfiguration, auf ein Tablet zur Ergänzung der normalen Modellbahnsteuerung zurückzugreifen.

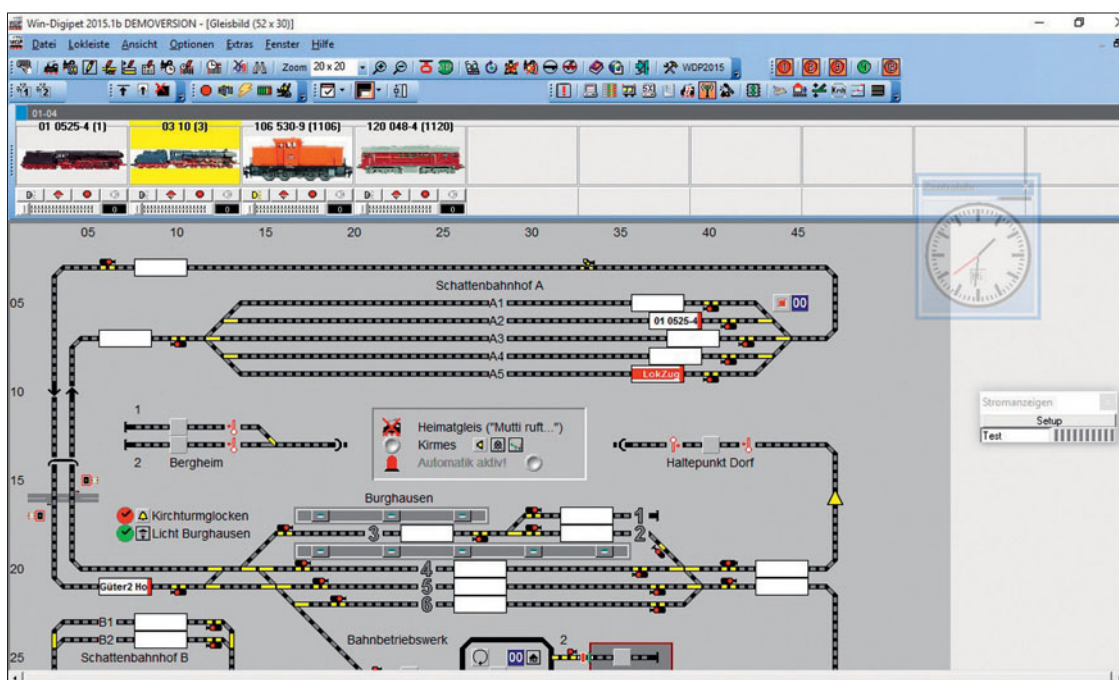
Man kann sich natürlich auch aus dem Tablet und einem Decoder-Programmiergerät einen komfortablen Arbeitsplatz zur Decoderkonfiguration an der Werkbank einrichten. Wer eine Zentrale mit nur wenigen Bedienelementen besitzt, kann das Tablet auch als Alternative zu einem teuren Handregler nehmen.

Sofern das Tablet einen HDMI-Ausgang hat, ist es natürlich möglich, das

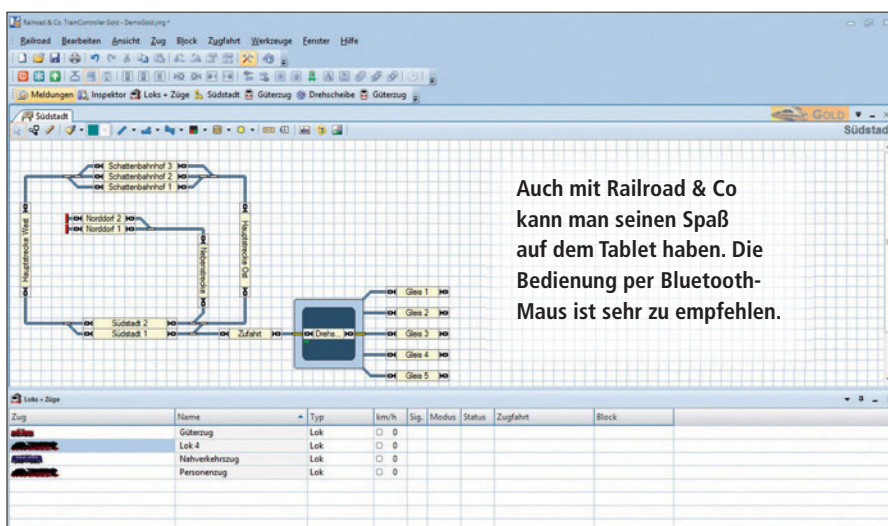
Gerät auch als vollwertige Modellbahnsteuerung einzusetzen und die gleiche Übersichtlichkeit zu bekommen wie bei einem Desktop-PC mit angeschlossenem Monitor. Das kleinere TrekStor SurfTab wintron 7.0 sollte man vor allem als Ergänzung zu einer vorhandenen Modellbahnsteuerung einsetzen. Grundsätzlich laufen auch hier alle üblichen Modellbahnprogramme problemlos, allerdings ist das Gerät insgesamt eher behäbig und hat eigentlich mit dem einzelnen Micro-USB-Port zu wenig Schnittstellen. Das größere SurfTab Twin 10.1 macht mit seiner etwas besseren Prozessor-Ausstattung, dem größeren Arbeitsspeicher, der ansteckbaren Tastatur, dem vorhandenen Mini-HDMI-Anschluss und den zwei bis drei USB-Ports deutlich mehr Spaß.

Fazit

Meine Tablets kommen jetzt in meine Fremo-Kisten. Dann habe ich auf den Fremo-Treffen immer eine Stellpultreserve dabei und kann auch mal schnell ein Tablet mit einer LocoNet-Monitorsoftware wie LocoNet-Tool anschließen, um Fehler in meiner Stellwerkskonfiguration zu finden. Ebenfalls habe ich auf meinen Tablets schon die Arduino-Entwicklungsumgebung installiert. Insbesondere für die schnelle Fehlersuche sind die Geräte dann wirklich von großem Vorteil.
Heiko Herholz



Win-Digipet macht sich auch auf dem Tablet gut.



Auch mit Railroad & Co kann man seinen Spaß auf dem Tablet haben. Die Bedienung per Bluetooth-Maus ist sehr zu empfehlen.

System und Decoder

(100 Typen)

Next18

NEM 651 direkt

PluX12, PluX16

MX618N18

MX621N

MX623P12

Alle ZIMO Decoder mit RailCom
RailCom ist ein Markenzeichen der Lenz Elektronik GmbH
... und seit kurzem mit noch mehr innovativen Eigenschaften:
Ost-West Richtungssteuerung, adaptive
Traktionsregelung, ABC - Langsamfahrt.

PluX22

MTC21

Draht,
NEM652,
NEM651

MX621,
-R, -F

SOUND
MX658N18

SOUND
MX649N

SOUND
MX648P16

SOUND
MX645P22

SOUND
MX644D

SOUND
MX649,
-R, -F

SOUND
MX644D, -C

SOUND
MX696V, -S

SOUND
MX658N18

SOUND
MX649N

SOUND
MX648P16

SOUND
MX645P22

SOUND
MX644D

SOUND
MX649,
-R, -F

SOUND
MX644D, -C

SOUND
MX696V, -S

SOUND
MX658N18

SOUND
MX649N

SOUND
MX648P16

SOUND
MX645P22

SOUND
MX644D

SOUND
MX649,
-R, -F

SOUND
MX644D, -C

SOUND
MX696V, -S

SOUND
MX658N18

SOUND
MX649N

SOUND
MX648P16

SOUND
MX645P22

SOUND
MX644D

SOUND
MX649,
-R, -F

SOUND
MX644D, -C

SOUND
MX696V, -S

SOUND
MX658N18

SOUND
MX649N

SOUND
MX648P16

SOUND
MX645P22

SOUND
MX644D

SOUND
MX649,
-R, -F

SOUND
MX644D, -C

SOUND
MX696V, -S

SOUND
MX658N18

SOUND
MX649N

SOUND
MX648P16

SOUND
MX645P22

SOUND
MX644D

SOUND
MX649,
-R, -F

SOUND
MX644D, -C

SOUND
MX696V, -S

SOUND
MX658N18

SOUND
MX649N

SOUND
MX648P16

SOUND
MX645P22

SOUND
MX644D

SOUND
MX649,
-R, -F

SOUND
MX644D, -C

SOUND
MX696V, -S

SOUND
MX658N18

SOUND
MX649N

SOUND
MX648P16

SOUND
MX645P22

SOUND
MX644D

SOUND
MX649,
-R, -F

SOUND
MX644D, -C

SOUND
MX696V, -S



MX10 die Digitalzentrale

www.zimo.at

ZIMO ELEKTRONIK



Digitale Modellbahn

www.vgbahn.de/dimo

www.dimo-dvd.vgbahn.de

JETZT

ABO-Vorteile sichern

4 AUSGABEN

+ Geschenk

€ 28,-

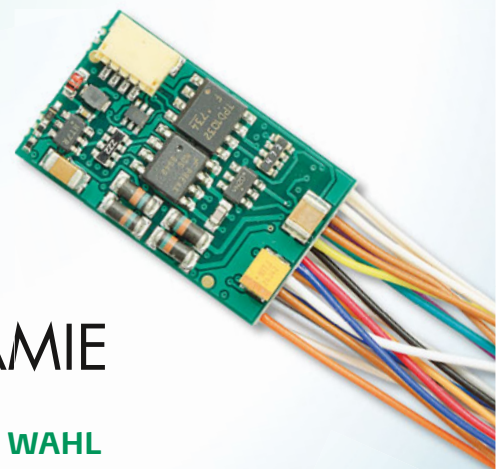
TITELTHEMA:

KUPPLUNGEN

- +++ Kupplungen für Stromübertragung
- +++ Fernausgelöste Kupplungen
- +++ Praxisbeispiele

WEITERE THEMEN:

- Qdecoder im Detail
- Ministellpult nach Maß
- Punktmelder für die Anlagensteuerung
- Diorama: Verkehrsampeln schalten
- Steuerung: Anlage der IBM Bassum
- Märklin-DHG700 als Basismodell für Decodertests



KENNENLERN-ABO + TOP-PRÄMIE

FORDERN SIE IHR KENNENLERN-ABO AN!

Informieren Sie sich einfach:
www.vgbahn.de/dimo oder Tel. 08141/53 48 10

JETZT ABO-VORTEILE SICHERN

- Digitale Modellbahn kommt bequem frei Haus
- Startausgabe wählbar
- 4x Digitale Modellbahn für nur € 28,- (Ausland € 34,-)
- Über 12% Preisvorteil gegenüber dem Einzelkauf
- Top-Prämie Ihrer Wahl
- Sie verpassen keine Ausgabe

GEWINNSPIEL

www.digitaleklassiker.de

WORKSHOP

www.digitalworkshops.vgbahn.de/

TOP-PRÄMIE ZUR WAHL

- Decoder LD-G-33 plus von Tams oder
- Effektbeleuchtung von Uhlenbrock

GARANTIE

Wenn Ihnen die vier Kennenlern-Ausgaben von Digitale Modellbahn nicht gefallen haben, genügt eine kurze Mitteilung „bitte keine weitere Ausgabe“ an MZV direkt GmbH, Postfach 104139, 40032 Düsseldorf und die Sache ist für uns erledigt. Das Geschenk dürfen Sie auf alle Fälle behalten. Der Versand der Prämie erfolgt, wenn die Rechnung bezahlt ist. Lieferung solange Vorrat reicht.

VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH ·
Am Fohlenhof 9a · 82256 Fürstenfeldbruck ·
Tel. 08141/53 48 10 · Fax 08141/53 481-100 ·
bestellung@vgbahn.de



Miniatur-Lokdecoder

Minitalente

Gemessen an der Kleinheit der Minidecoder bieten sie eine ordentliche Leistung an den Motor- und Funktionsausgängen. Macht das im Zeitalter von LED-Technik und Präzisionsmotoren noch Sinn?

Loks mit Next18-, mTc14-, PluX12-Loder 21MTC-Schnittstelle sind in Sachen Stromverbrauch längst nicht mehr so anspruchsvoll wie die Schätzchen aus früheren Tagen. Ziehen die alten Glühlampen 20-50 mA Strom, benötigen LEDs 0,5-2 mA – also nur noch einen Bruchteil des Stroms, selbst wenn man jede Loklaterne mit einer eigenen LED ausstattet. Da ist es überlegenswert, die Funktionsausgänge an den Leistungsbedarf der LED-Beleuchtungen anzupassen. Zwei Ausgänge mit 300 mA für Rangierkupplungen und weitere vier bis sechs Ausgänge mit einer Belastbarkeit von 50-100 mA wären voll ausreichend. Statt zwei Ausgängen mit Logikpegeln dürften zwei mit 50-100 mA deutlich praktischer sein. Die wenigsten Modellbahner werden mit einem kleinen Transistorverstärker dem Logikpegel mehr Strom entlocken können. *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 2016)

					
Typ/Art.-Nr.	DCX74 bzw. 74SX	DCX74z bzw. 74zSX	DCX75 / DCX-75SX	DCX76	DCX76z
Hersteller	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik
Datenformat	DCC, MM oder SX	DCC, MM oder SX	DCC bzw. SX	DCC	DCC
Adressumfang	9999, 80 oder 112	9999, 80 oder 112	10 240 bzw. 112	10 240	10 240
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	DC
Schnittstelle/ Anschl.	Kabel / NEM 652	Kabel / NEM 652	Kabel / NEM 652	Kabel / NEM 652	Kabel / NEM 652
Größe (L x B x H/mm)	13 x 9 x 1,5	9 x 7 x 2,6	11 x 7,2 x 1,5	10,8 x 7,1 x 1,3	9,0 x 6,1 x 1,7
Gesamtstrom (mA)	800	1000	1000	800	800
Gleisspannung (V)	8-18	8-18	8-18	8-18	8-18
Motor					
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128/31	14, 28, 128	14, 28, 128
Motortyp ¹	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=
	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	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	30-150 Hz, 16 / 32 kHz
Motorstrom (mA)	800	1000	1000	1000	1000
Lastregelung	X	X	X	X	X
Rangiergang	X	X	X	X	X
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–
Überlastschutz	X	X	X	X	X
Thermischer Schutz	–	–	–	–	–
Funktionen					
Lichtwechsel	X	X	X	X (je 250 mA)	X (je 250 mA)
Rangierlicht ²	–	–	–	X	X
Einseitiger Lichtw. ³	–	–	–	X	X
Funktionsausgänge	2 bzw. 4 (wahlw.)	4	2	2 (je 250 mA)	2 (je 250 mA)
Function Mapping	X	X	X	X	X
Dimmbare Ausg.	X (getrennt)	X (getrennt)	X (getrennt)	X (getrennt)	X (getrennt)
Rangierkupplung	X	X	X	X	X
Pulskettenstrg.	X	X	X	X	X
Lichteffekte	X	X	X	X	X
SUSI-Ausgang	–	–	–	–	–
Spezielles					
PoM	X	X	X	X	X
RailCom	X	X	X	X	X
RailCom-Extras	–	–	–	–	–
Bremsstrecken	ABC, HLU, SX (beim 74SX)	ABC, HLU, SX (beim 74zSX)	ABC, HLU, SX (beim 75SX)	ABC, HLU	ABC, HLU
Adresserkennung	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–
Updatefähig	X	X	X	X	X
Energiesp.-Anschl.	–	–	–	–	–
Sonstiges					
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt
empf. Preis in €	ab 30,–	ab 32,–	ab 32,–	ab 32,–	ab 32,–

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

								
Typ/Art.-Nr.	DCX77z	DH05C	DH06A	DH10C	DH12A	DH18A	LokPilot micro V4.0	LokPilot micro V4.0 DCC
Hersteller	CT-Elektronik	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	ESU	ESU
Datenformat	DCC	DCC, SX, SX2, MM	DCC, SX, SX2, MM	DCC, SX, SX2, MM	DCC, SX, SX2, MM	DCC, SX, SX2, MM	DCC, MM, SX	DCC
Adressumfang	10240	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 255, 112	9999
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
Schnittstelle/Anschl.	NEM 651 / 652	NEM 651, Kabel oder Löt pads	Löt pads	NEM 651, Kabel oder Löt pads	PluX12	NEM 662 Next18	NEM 651 * / 652, Next18	NEM 651 (Kabel oder direkt), Next18
Größe (L x B x H/mm)	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	13,8 x 8,9 x 2,8	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
Gesamtstrom (mA)	800	500	300	1000	1500	1000	1000	1000
Gleisspannung (V)	10-16	18	30	30	30	30	20	20
Motor								
Fahrstufen	14, 28, 128	*4	*4	*4	*4	*4	14, 28, 128	14, 28, 128
Motortyp ¹	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	Miniaturmotoren	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker
Motoransteuerung	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz
Motorstrom (mA)	800	500	300	1000	1500	1000	750	750
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X	X
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	X	X
Konst. Bremsweg	–	X	X	X	X	X	X	X
Überlastschutz	X (Motor)	X (Motor)	X (Motor)	X (Motor)	X (Motor)	X (Motor)	X	X
Thermischer Schutz	–	X	X	X	X	X	–	–
Funktionen								
Lichtwechsel	X	X (je 150 mA)	X	X (je 150 mA)	X (je 150 mA)	X (je 150 mA)	X (je 140 mA)	X (je 140 mA)
Rangierlicht ²	X	X	X	X	X	X	–	–
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	X	X	X	X	–	–
Funktionsausgänge	2 (je 200mA)	2 (je 300 mA)	1	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)
Function Mapping	X	X	X	X	X	X	X	X
Dimmbare Ausg.	X (getrennt)	X	X	X	X	X	X	X
Rangierkupplung	X	X	X	X	X	X	X	X
Pulskettenstrg.	X	–	–	–	–	–	X	X
Lichteffekte	X	–	–	–	–	–	X	X
SUSI-Ausgang	–	X (Löt pads)	–	X (Löt pads)	X (Löt pads)	X (Next18)	–	–
Spezielles								
PoM (s. Datenformat)	X	X/-/X /-/-	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	PoM, V, DT	RailComPlus	RailComPlus
Bremsstrecken	HLU	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM	ABC, DCC
Adresserkennung	Zimo	RailCom, SX	RailCom, SX	RailCom, SX	RailCom, SX	RailCom, SX	RailComPlus	RailComPlus
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–	–
Updatefähig	X	X	X	X	X	X	X	X
Energiesp.-Anschluss	–	–	–	–	–	–	X	X
Sonstiges							*) 651 auch direkt	*) 651 auch direkt
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH	FH
empf. Preis in €	ab 32,–	ab 29,90	24,90	ab 27,90	30,90	ab 30,90	36,50	34,50

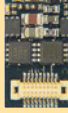
1 DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore 2 Nur weißes Spitzenlicht 3 Zugseitig abschaltbares Loklicht *4 Unterstützung aller Fahrstufen in jedem Datenformat

Übersicht aktueller Miniaturdecoder (Stand: September 2016)

								
LokPilot Nano Standard	685303/403/503	69685403	N025-P	N045-P	N045-18	Gold mini+	Silver mini+ SUSI	SILVER Next18
ESU	Fleischmann	Fleischmann	Kühn	Kühn	Kühn	Lenz	Lenz	Lenz
DCC	DCC	DCC	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC	DCC
9999	9999	9999	10239, 255	10239, 255	10239, 255	9999	9999	9999
DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
NEM 651, NEM 652	NEM 651 (Kabel oder direkt)	Kabel	Kabel / NEM 651	Kabel / NEM 651	Next18	Kabel / NEM 651	NEM 651 (Kabel oder direkt)	NEM 662 Next18
8,0 x 7,0 x 2,8	12,9 x 9 x 3,4	12,9 x 9,0 x 3,4	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
700	1000	1000	700	800	800	500	500	750
20	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128
DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker	DC/= Glockenanker
20 / 40 kHz	15-22 kHz	k.A.	120 Hz / 16 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	23 kHz	23 kHz	23 kHz
750	1000	1000	700	800	800	500	500	500
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
X (je 150 mA)	X (je 200 mA)	2 (je 200 mA)	X (je 150 mA)	X (je 200 mA)	X (je 200 mA)	2 (je 100 mA)	2 (je 100 mA)	2 (je 300 mA)
–	–	–	X	X	X	X	X	X
–	–	–	X	X	X	X	X	X
4 (ohne Schutz)	–	4 (je 200 mA)	–	2 (je 200 mA)	2 (je 200 mA)	–	–	3 (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
–	–	–	–	–	–	–	–	–
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	–	–
*) 651 auch direkt						USP		
FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH
32,40	34,90	37,90	ab 26,90	ab 28,90	ab 28,90	ca. 35,–	ca. 29,–	ca. 29,–

								
Typ/Art.-Nr.	RMX990C/CP	RMX991C	RMX995C	RMX997C	RMX998C	10885/10886	DH12A	LD-G-30
Hersteller	rautenhaus	rautenhaus	rautenhaus	rautenhaus	rautenhaus	Roco	Stärz	Tams
Datenformat	SX, SX2, DCC	SX, SX2, DCC	SX, SX2, DCC	SX, SX2, DCC	SX, SX2, DCC	DCC	SX, SX2, DCC	DCC, MM
Adressumfang	111, 9999, 9999	111, 9999, 9999	111, 9999, 9999	111, 9999, 9999	111, 9999, 9999	9999	111, 9999, 9999	127, 10239/255
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC/AC
Schnittstelle/Anschl.	NEM 651, Kabel, Kabel mit PluX12	NEM 651, Kabel	Next18	mTc14	PluX12	NEM 651 (Kabel oder direkt)	PluX12	Kabel oder NEM 651
Größe (L x B x H/mm)	14,3 x 9,2 x 1,8	13,2 x 6,8 x 1,4	16,7 x 10,9 x 2,8	16,7 x 10,9 x 2,8	14,5 x 8,0 x 3,0	12,9 x 9 x 3,4	14,5 x 8 x 1,8	12,5 x 9,3 x 2,8
Gesamtstrom (mA)	1000	500	1000	1500	1500	1000	1500	700
Gleisspannung (V)	30	18	30	30	30	k.A.	30	18
Motor								
Fahrstufen	31, 127 / 28, 126	31, 127 / 28, 126	31 / 127 / 14, 28, 126	31 / 127 / 14, 28, 126	31 / 127 / 14, 28, 126	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 127 / 14, 27
Motortyp ¹	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=
	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker
Motoransteuerung	16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	16 / 32 kHz	15-22 kHz	15-22 kHz	32 kHz
Motorstrom (mA)	1000	500	1000	1500	1500	1000	1500	500
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	x	X
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	x	X
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–	–	–	–
Überlastschutz	X	X	X	X	X	X	X (Motor)	X
Thermischer Schutz	–	–	–	–	–	X	X	–
Funktionen								
Lichtwechsel	X (je 150 mA)	X (je 150 mA)	X (je 150 mA)	X (je 150 mA)	X (je 150 mA)	X (je 200 mA)	X (je 150 mA)	2 (je 100 mA)
Rangierlicht ²	X	X	X	X	X	–	X	X
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	X	X	X	–	X	X
Funktionsausgänge	2	2	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA) 2 (je 1000 mA)	2 (je 300 mA) 2 x Logikpegel	–	2 (je 300 mA)	–
Function Mapping	X (je 300 mA)	X (je 300 mA)	X	X	X	X	X	X
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X	X	X	X
Rangierkupplung	X	X	X	X	X	–	X	–
Pulskettenstrg.	–	–	–	–	–	–	–	–
Lichteffekte	X	X	X	X	X	X	–	X
SUSI-Ausgang	–	–	Lötpads	Lötpads	Lötpads	–	X (Lötpads)	–
Spezielles								
PoM	X	X	X	X	X	X	X/–/X	X
RailCom	–	–	–	–	–	O	X	X
RailCom-Extras	–	–	–	–	–	–	PoM, V	–
Bremsstrecken	DCC, SX	DCC, SX	SX, DCC	SX, DCC	SX, DCC	DCC	ABC, DC, SX	DCC, MM
Adresserkennung	SX	SX	SX	SX	SX	X	SX	–
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–	–
Updatefähig	X	X	X	X	X	–	X	–
Energiesp.-Anschluss	–	–	–	–	–	–	–	–
Sonstiges	Dynamische Adressverwaltung	Dynamische Adressverwaltung	Dynamische Adressverwaltung	1-A-Ausgänge nicht dimmbar				Anfahrkick
Erhältlich	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH / direkt	FH / direkt
empf. Preis in €	31,90	34,90	30,50	33,90	30,50	34,90	29,90	29,90
1 DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore 2 Nur weißes Spitzenlicht 3 Zugseitig abschaltbares Loklicht								

Übersicht aktueller Miniaturdecoder (Stand: September 2016)

								
73100, 73110, 73140	73105, 73115, 73145	73230	73400 73410	5240/5241	MX618	MX621	MX622	MX623
Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Viessmann	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo
DCC, MM	DCC	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC
9999, 255	9999	9999, 255	9999, 255	10 239, 255	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80
DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
Kab./NEM 651/ PluX12	Kab./NEM 651/ PluX12	Next18	NEM 651 (Kabel oder direkt)	NEM 651 (Kabel oder direkt)	Next18	NEM 651 (Kabel oder direkt), NEM 652		
14,7 x 8,6 x 2,4	14,7 x 8,6 x 2,4* * bis zu 3,9	14,7 x 8,6 x 2,9	10,8 x 7,5 x 2,4	11,5 x 9,5 x 2,5	15 x 9,5 x 2,8	12 x 8,5 x 2,2	14 x 9 x 2,5	20 x 8,5 x 2,5
700	800	1000	500	800	700	700	800	800
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	24	24	24	24	35

14, 28, 128 / 14, 28	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14, 28	14, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14
DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=
Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker	Glockenanker
18,75 kHz	18,75 kHz	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
700	700	750	500	750	700	700	800	800
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	ohne Verzöger.	X	X	X	X
–	–	–	–	–	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
–	–	X	–	X	X	X	X	X

2 (max. 400 mA)	2 (max. 400 mA)	2 (max. 400 mA)	2 (max. 250 mA)	X (300 mA)	2 (je 200 mA)	2 (je 200 mA)	2 (je 200 mA)	2 (je 400 mA)
–	–	–	–	–	X	X	X	X
X	X	X	–	–	X	X	X	X
2 (max. 400 mA)	2 (max. 400 mA)	2 (max. 400 mA) 4 x Logikpegel	–	–	2 + 4 Logikpegel	2	2 + alternative SUSI-Nutzung	2 + alternative SUSI-Nutzung
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
SUSI oder LISSY	SUSI oder LISSY	über Next18	SUSI oder LISSY	X (Lötpads)	X	–	X	X

X	X	X	X	X	X	X	X	X
–	X	–	–	X	X	X	X	X
–	–	–	–	PoM	PoM, V	PoM, V	PoM, V	PoM, V
DCC, MM	ABC	DCC, MM	DCC, MM	–	ABC, DC, HLU	DC, HLU	ABC, DC, HLU	ABC, DC, HLU
–	X	–	–	–	RailCom, Zimo	RailCom, Zimo	RailCom, Zimo	RailCom, Zimo
–	–	–	–	–	über ABC	über ABC	über ABC	über ABC
–	X	–	–	–	X	X	X	X
–	–	–	–	–	–	–	–	–
	SUSI bzw. LISSY über Lötpads				2 Servos oder Logikp. alternativ zu SUSI		2 Servos oder Logikp. alternativ zu SUSI	2 Servos oder Logikp. alternativ zu SUSI
FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH
29,90	29,90	32,90	29,90	24,95	ab 23,–	ab 32,–	ab 29,–	ab 24,–

Aufrüstung

Das Ausrüsten einer Lok mit einem Decoder ist nicht jedermanns Sache. Das gilt besonders bei Maschinen ohne Schnittstelle. Adapterplatinen sind hier eine praktische Lösung für die Digitalaufrüstung.

Adapterplatinen gibt es von verschiedenen Herstellern für die modernen Schnittstellen wie 21MTC, PluX12, -16 und -22 sowie Next18 usw. Die Löt pads der Adapterplatinen gestatten das Verkabeln, ohne dass man an den Decodern herumlöten muss. Zudem kann man nach dem Verkabeln der Lok verschiedene Decoder ausprobieren. Ein kleiner Nachteil der Schnittstellen mit den vielen Kontakten ist allerdings, dass sich die Decoder aus so mancher Schnittstelle wie der 21MTC nur schwer herausziehen lassen. Auch ist nicht immer Platz in einer Lok, um eine Adapterplatine nutzen zu können. Allerdings gibt es Anbieter, die für einige Loks älteren Semesters Tauschplatinen mit moderner Schnittstelle anbieten. Hier wird das Aufrüsten dann wieder einfacher. *gp*

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

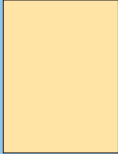
Ausführliche Infos zu RailCom finden Sie in MIBA-EXTRA 1/2015 ab Seite 66.

					
Typ/Art.-Nr.	DCX51D bzw. D/S	DCX51-P12	DCX52	PD12A	
Hersteller	CT-Elektronik	CT-Elektronik	CT-Elektronik	Doehler & Haass	
Datenformat	DCC, MM oder SX	DCC	DCC	DCC, SX1, SX2, MM	
Adressumfang	10 240/255/103	10 240	10 240	9999, 99, 9999, 255	
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC	
Schnittstelle/Anschl.	NEM 652	–	NEM 652 / Kabel	Pads / NEM 652 / Kabel	
21MTC	–	–	–	–	
PluX	–	PluX12	–	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	24,2 x 11 x 2,48	
Gesamtstrom (mA)	1500	1000	1200	1000	
Motor					
Fahrstufen	14, 28, 128 / 14, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 126	
Motortyp ¹	X	X	X	X	
Motoransteuerung	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 / 32 kHz	30-150 Hz, 16 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	
Motorstrom (mA)	1500	800	1200	1000	
Lastregelung	X	X	X	X	
Rangiergang	X	X	X	X	
Konst. Bremsweg	–	–	–	X	
Überlastschutz	ÜL	ÜL	ÜL	ÜL / Thermo	
Funktionen					
Lichtwechsel	X	X	X	2 (je 150 mA)	
Rangierlicht ²	–	X	X	X	
Einseitiger Lichtw. ³	–	X	X	X	
Funktionsausgänge	4	4	8 (je 250 mA) 1 x Servo	2 (je 300 mA)	
Function Mapping	X	X	X	X	
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	
Rangierkupplung	X (getrennt)	X	X	X	
Pulskettenstrg.	X	X	X	–	
Lichteffekte	X	X	–	–	
SUSI-Ausgang	X	–	–	–	
Spezielles					
PoM	X	X	X	X	
RailCom	X	X	X	X	
RailCom-Extras	–	–	–	PoM, V, DT	
Bremsstrecken	DCC, HLU	DCC, HLU	DCC, HLU	ABC, DCC	
Adresserkennung	Zimo	Zimo	Zimo	RailCom	
Pendelbetrieb	–	–	–	–	
Updatefähig	X	X	X	X	
Energiesp.-Anschluss	–	X (Löt pads)	X (Löt pads)	–	
Sonstiges	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					

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2016)

							
DH16A	DH21A	DH22A	LokPilot Standard	LokPilot V4.0	LokPilot V4.0 DCC	LokPilot V4.0 M4	687303 687403
Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	ESU	ESU	ESU	ESU	Fleischmann
DCC 9999	DCC, SX1, SX2, MM 9999, 99, 9999, 255	DCC, SX1, SX2, MM 9999, 99, 9999, 255	DCC 9999	DCC, MM, SX 9999, 255, 112	DCC 9999	DCC, mfx, MM, SX *4	DCC, MM 9999, 80
DC	DC / AC	DC / AC	DC	AC / DC	AC / DC	AC	DC / AC
Pads / NEM 652 / Kabel	Pads / NEM652 / Kabel	Pads / NEM652 / Kabel	NEM 652	NEM 651 / 652	NEM 651 / 652	NEM 651 / 652	NEM 651
–	X	–	X	X	X	X	–
Plux16	–	X (PluX22)	PluX12 (14,5 x 8,3 x 2,4)	PluX12	PluX22	PluX12, -22	–
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	23 x 15,5 x 5	20,0 x 11,0 x 3,5
1500	2000	2000	1900	2000	2000	2000	1000
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	128/14, 28	14, 28, 128
X	X	X	X	X	X	X	X
niederfrequent, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	niederfrequent, 16 / 32 kHz	20 kHz	40 kHz	40 kHz	40 kHz	20 / 40 kHz
1500	2000	2000	900	1100	1100	1100	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 / Thermo	X	X	X	X	ÜL/Thermo
2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	X	X	X	X	X (je 800 mA)
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	–	X	X	X	X
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)	4 (6 bei PluX16, je 250 mA)	4 (je 250 mA) 9 (PluX22)
X	X	X	X (F0-F20)	X (F0-F28)	X (F0-F28)	X (F0-F28)	X (F0-F28)
X	X	X	X (separat)	X (separat)	X (separat)	X (separat)	X
X	X	X	X	X	X	X	X
–	–	–	–	X	X	X	X
–	–	–	X	X	X	X	X
X (Lötpads / PluX16)	X (Lötpads / 21MTC)	X (Lötpads / PluX22)	–	X	X	X	X
X / – / X	X / – / X	X / – / X	X	X *	X	DCC / mfx	X
X	X	X	X	X *	X	X	X
PoM, V, DT	PoM, V, DT	PoM, V, DT	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus	X
ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX	DCC	ABC, HLU, MM, SX	ABC, HLU	ABC, HLU, MM, SX	ABC, DCC
RailCom / SX	RailCom / SX	RailCom / SX	–	–	–	mfx	–
–	–	–	–	–	–	–	–
X	X	X	X	X	X	X	X
–	–	–	–	X	X	X	–
				*) nur DCC			NEM 651 (direkt / Kabel)
FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH	FH	FH	FH	FH
ab 29,90	ab 31,90	33,90	25,90	36,40	33,40	38,40	34,90

*4 Unterstützung des vollen Adressumfangs in jedem Datenformat

								
Typ/Art.-Nr.	687501 687503	T125-V2, T125-16, T125-21	T65-P, T65-16, T65-21	Standard+ V2	Silver+ PluX12	Silver+ direct	Silver+ 21	
Hersteller	Fleischmann	Kühn	Kühn	Lenz	Lenz	Lenz	Lenz	
Datenformat	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC	DCC	DCC	
Adressumfang	9999, 80	10239, 254	10239, 254	9999	9999	9999	9999	
Analogbetrieb	DC/AC	DC	DC/AC	DC	DC	DC	DC	
Schnittstelle/Anschl.	Kabel, NEM652	Kabel, NEM652	Kabel, NEM652	NEM 652	NEM 658	NEM 652	NEM 660	
21MTC	–	X (19,9 x 10,9 x 3,7)	X (20 x 10,9 x 3,7)	–	–	–	X	
PluX	–	P16	P16	–	X	–	–	
Größe (L x B x H/mm)	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	20 x 11 x 4,0	19,2 x 13 x 3,5	20,5 x 15,5 x 4,0	
Gesamtstrom (mA)	1000	1000	1400	1000	750	1000	1000	
Motor								
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	
Motortyp ¹	X	X	X	X	X	X	X	
Motoransteuerung	20 / 40 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	23 kHz	23 kHz	23 kHz	23 kHz	
Motorstrom (mA)	1000	1000	1100	1000	750	1000	1000	
Lastregelung	X	X	X	X	X	X	X	
Rangiergang	X	X	X	X	X	X	X	
Konst. Bremsweg	X	–	–	X	X	X	X	
Überlastschutz	ÜL / Thermo	ÜL	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	
Funktionen								
Lichtwechsel	X (je 800 mA)	X (je 150 mA)	X (je 300 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 500 mA)	2 (je 500 mA)	2 (je 500 mA)	
Rangierlicht ²	X	X	X	X	X	X	X	
Einseitiger Lichtw. ³	X	X	X	X	X	X	X	
Funktionsausgänge	2 (je 800 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 300 mA)	1 (150 mA)	3 (je 500 mA)	3 (je 500 mA)	3 (je 500 mA)	
Function Mapping	X	X	X	X	X	X	X	
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X	X	X	
Rangierkupplung	X	X	X	X	X	X	X	
Pulskettenstrg.	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	O	–	O	X	X	X	X	
RailCom-Extras	–	–	–	PoM	PoM	PoM	PoM	
Bremsstrecken	ABC, DCC	DC, DCC, MM	ABC, DC, DCC, MM	DCC	ABC, DCC	ABC, DCC	ABC, DCC	
Adresserkennung	X	–	X	–	–	–	–	
Pendelbetrieb	–	–	–	–	X	X	X	
Updatefähig	X	–	–	X	X	X	X	
Energiesp.-Anschluss	–	X	X	–	–	–	–	
Sonstiges								
Erhältlich	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	
empf. Preis in €	34,90	ab 19,90	ab 28,90	ca. 21,–	ca. 25,–	ca. 26,–	ca. 26,–	

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2016)

							
Gold+	Abb: 50 % Gold maxi	eMotion M	Abb: 50 % XL-M1	60972	60982	Loco-1	Loco-2
Lenz	Lenz	Massoth	Massoth	Märklin	Märklin	Rampino	Rampino
DCC	DCC	DCC	DCC	mfx, MM1 + 2, DCC	mfx, MM1 + 2, DCC	DCC, MM	DCC, MM
9999	9999	10 239	10 239	16 384, 254, 10 239	16 384, 254, 10 239	10 239, 255	10 239, 255
DC	DC	X	DC	AC / DC	AC / DC	DC / AC	DC / AC
NEM 652	Schraubklemmen	Kabel / Stecker	Spur 1, 28-polig	NEM 660	Kabel mit NEM 652	Löt pads	Löt pads
–	–	–	–	X	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
22,9 x 17 x 4,9	70 x 29 x 12	38 x 14 x 6,5	48 x 32 x 14	23 x 16 x 6	23 x 16 x 6	19 x 16 x 3	19 x 16 x 3
1000	3000	1500	2500	1600	1600	1500	1500

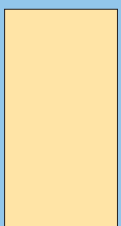
14, 27, 28, 128	14, 27, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	4096 (intern), 14-126 je nach Datenformat		14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128
X	X	X	X	X	X	X + Allstrom	X + Allstrom
23 kHz	23 kHz	16 kHz	16 kHz	ca. 32 kHz	ca. 32 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz	120 Hz, 16 / 32 kHz
1000	1000	1200	1800	1100	1100	1000	1000
X	X	X	X	X	X	nur DC-Motor	nur DC-Motor
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	–	–	–	–	–	–
ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL	ÜL	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo

2 (je 500 mA)	2 (je 1000 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 250 mA)	2 (je 250 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)
X	X	–	–	X	X	X	X
X	X	–	–	X	X	X	X
3 (je 500 mA)	6 (je 1000 mA)	7	8	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)
X	X	F0-F16	F0–F16	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	X	X	X	X
X	X	–	–	–	–	X	–
PoM	PoM	–	–	–	–	–	–
ABC, DCC	ABC, DCC	–	–	MM, DC	Märklin, DC	ABC, MM	Märklin
–	–	–	–	mfx	mfx	–	–
X	X	–	–	–	–	–	–
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	–	–	–	–
			1 Servo-Ausgang	3 Sensoreingänge, autom. Einmessen, kompl. Steuerfunktionen, 21MTC-Adapterplatine,		Motorausgang als Funktionsausgang einstellbar	
FH	FH	FH	FH	FH	FH	direkt	direkt
ca. 30,–	ca. 65,–	ca. 40,–	ca. 56,–	39,99	39,99	14,50	13,50

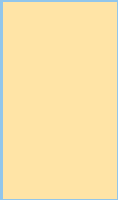
								
Typ/Art.-Nr.	RMX994C	RMX996C (RMX996CF / CM)	RMX999C	10882	10883	10884	LD-1L	
Hersteller	rautenhaus digital	rautenhaus digital	rautenhaus digital	Roco	Roco	Roco	T4T	
Datenformat	DCC, SX, SX2	DCC, SX, SX2	DCC, SX, SX2	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC	
Adressumfang	9999, 111, 9999	9999, 111, 9999	9999, 111, 9999	9999, 80	9999, 80	9999, 80	9999	
Analogbetrieb	DC	DC	DC	DC / AC	DC / AC	DC / AC	DC	
Schnittstelle/Anschl.	–	NEM 651 / 652	–	–	–	NEM 652 m. Kabel	Kabel, NEM 651 / 652	
21MTC (NEM 660)	–	X	–	–	–	–	–	
PluX	PluX16	–	PluX22	PluX16	PluX22	–	–	
Größe (L x B x H/mm)	16,7 x 10,9 x 2,8	22,2 x 15,7 x 5,7	22,2 x 15,7 x 5,7	20,0 x 11,0 x 3,5	22,0 x 15,0 x 3,8	20 x 11 x 3,5	34,5 x 17 x 8,5	
Gesamtstrom (mA)	1500	2000	2000	1000	1000	1000	2000	
Motor								
Fahrstufen	14, 28, 128 / 31 / 127	14, 28, 128 / 31 / 127	14, 28, 128 / 31 / 127	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	
Motortyp¹	X	X	X	X	X	X	X + Allstrom	
Motoransteuerung	32 kHz	32 kHz	32 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	31,25 kHz	
Motorstrom (mA)	1500	2000	2000	1000	1000	1000	1500	
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 150 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 300 mA)	2 (je 800 mA)	2 (je 800 mA)	2 (je 800 mA)	8 (Summe 500 mA)	
Rangierlicht²	X	X	X	X	X	X	X	
Einseitiger Lichtw.³	X	X	X	X	X	X	X	
Funktionsausgänge	2 (je 300 mA), 2 (je 1000 mA)	1 (je 300 mA), 3 (je 1000 mA)	1 (je 300 mA), 3 (je 1000 mA)	2 (je 250 mA)	7 (je 250 mA)	2 (je 800 mA)	4 (je 500 mA)	
Function Mapping	X	X	X	X	X	X	X	
Dimmbare Ausg.	X	X	X	X	X	X	X	
Rangierkupplung	–	–	–	–	X	X	X	
Pulskettenstrg.	–	–	–	–	X	X	X (TCCS)	
Lichteffekte	–	–	–	–	X	X	autom. Zugbel.	
SUSI-Ausgang	X (Lötpads)	X	X	X	X	X	–	
Spezielles								
PoM	X	X	X	X	X	X	X	
RailCom	–	–	–	–	–	–	–	
RailCom-Extras	–	–	–	–	–	–	–	
Bremsstrecken	DCC, SX	DCC, SX	DCC, SX	ABC, DCC	ABC, DCC	ABC, DCC	ABC, DCC, MM	
Adresserkennung	SX	SX	SX	–	–	–	X	
Pendelbetrieb	–	–	–	X	X	X	–	
Updatefähig	X	X	X	–	–	–	X	
Energiesp.-Anschluss	–	–	–	–	–	–	X	
Sonstiges	Adressdynamik	Adressdynamik	Adressdynamik				TCCS (integr. Zugbus), 2 LISSY-Sender	
Erhältlich	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH	FH	FH	FH / direkt	
empf. Preis in €	ab 33,90	ab 36,90	ab 36,90	37,90	42,90	37,90	69,– bis 94,–	
1 DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore 2 Nur weißes Spitzenlicht 3 Zugseitig abschaltbares Loklicht								

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2016)

							
LD-1S	LD-1MTC	LD-1PI22	LD-G-31 plus	LD-G-32-2	LD-W-32.2	LD-G-33 plus	LD-G-34 plus
T4T	T4T	T4T	Tams	Tams	Tams	Tams	Tams
DCC	DCC	DCC	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
9999	9999	9999	10239, 255	10239, 255	10239, 255	10 239, 255	10 239, 255
DC	DC	DC	DC / AC	DC / AC	DC / AC	DC / AC	DC / AC
Kabel, NEM 651 / 652	–	–	Kabel, NEM 652	Kabel, NEM 652	Kabel	Kabel, NEM 652	Kabel, NEM 652
–	X	–	–	–	–	X	–
–	–	X	PluX12	–	–	PluX22	–
24 x 14 x 5	29 x 15 x 5	29 x 15 x 5	19,5 x 9,0 x 4,5	22 x 17 x 6	22 x 17 x 6	25 x 15 x 5	27 x 17 x 6,5
1500	2000	2000	1200	1500	1500	1500	3000
14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14, 27
X + Allstrom	X + Allstrom	X + Allstrom	X	X	Wechselstrom	X	X
31,25 kHz	31,25 kHz	31,25 kHz	60 Hz, 30 kHz	32 kHz	60-480 Hz	60 Hz, 30 kHz	60 Hz, 30 kHz
1000	1500	1500	600	1000	1000	1000	3000
X	X	X	X	X	–	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	–	–	–	–	–
ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	–	–	–	ÜL	ÜL / Thermo
5 (Summe 500 mA)	8 (Summe 500 mA)	8 (Summe 500 mA)	2 (je 300 mA)	1 x 300, 1 x 100 mA	1 x 300, 1 x 100 mA	2 (je 500 mA)	2 (je 500 mA)
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
4 (je 500 mA)	4 (je 500 mA)	4 (je 500 mA)	2 (je 300 mA)	1 x 300 mA	–	7 (6 x 500 mA/PluX) 6 (2 x 500 mA/MTC)	6 (je 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 (TCCS)	X (TCCS)	X (TCCS)	–	–	–	–	–
autom. Zugbel.	autom. Zugbel.	autom. Zugbel.	X	X	X	X	X
–	–	–	–	–	–	X	X
			Glocke, Horn, Lokpiff			Glocke, Horn, Lokpiff	Glocke, Horn, Lokpiff
X	X	X	X	X	X	X	X
–	–	–	X + RailComPlus	X	X	X + RailComPlus	X + RailComPlus
–	–	–	Dirty Track	–	–	Dirty Track	Dirty Track
ABC, DCC, MM	ABC, DCC, MM	ABC, DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
X	X	X	–	–	–	–	–
–	–	–	X	–	–	X	X
X	X	X	per PoM	–	–	per PoM	per PoM
X	X	X	X	X	X	X	X
TCCS (integr. Zugbus), 2 LISSY-Sender	TCCS (integr. Zugbus), 2 LISSY-Sender	TCCS (integr. Zugbus), 2 LISSY-Sender	Anfahrkick, 2 Schalteingänge	Anfahrkick	Anfahrkick	Anfahrkick, Servo, 2 Schalteingänge	Anfahrkick, Servo, 2 Schalteingänge
FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt
74,– bis 104,–	73,– bis 99,–	79,– bis 99,–	22,95-25,95	ab 16,95	ab 15,95	29,95 bis 33,95	34,95 bis 38,95

								
Typ/Art.-Nr.	TM-56231	75 000	76 150	76 200	76 320	76 330	76 425	
Hersteller	TrainModules	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	
Datenformat	DCC	MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	
Adressumfang	127, 10239	80, 255	9999, 255	9999, 255	9999, 255	9999, 255	9999, 255	
Analogbetrieb	DC	AC	DC/AC	DC/AC	DC/AC	DC/AC	DC/AC	
Schnittstelle/Anschl.	Kabel, NEM 652	Kabel	–	Kabel	NEM 652	–	NEM 652	
21MTC (NEM 660)	–	–	–	–	–	X	–	
PluX	–	–	PluX16	–	–	–	–	
Größe (L x B x H/mm)	19 x 16 x 5	35 x 19 x 3,2	20 x 11 x 3,8	33,5 x 19 x 5,5	19 x 15,4 x 5	20,5 x 15,4 x 5	22 x 12,5 x 5	
Gesamtstrom (mA)	1500	950	1000	1400	650	1000	1400	
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, 27, 28, 128 / 14	
Motortyp ¹	X	Allstrom	X	Allstrom	X	X	X	
Motoransteuerung	32 kHz	70 Hz	18,75 kHz	18,75 KHz	18,75 KHz	18,75 KHz	18,75 KHz	
Motorstrom (mA)	1000	950	1000	1400	650	1000	1400	
Lastregelung	X	–	X	X	X	X	X	
Rangiergang	X	–	X	X	X	X	X	
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–	–	–	
Überlastschutz	ÜL	–	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	
Funktionen								
Lichtwechsel	2	2 (max. 900 mA)	2 (max. 200 mA)	2 (max. 1000 mA)	2 (max. 650 mA)	2 (400 mA)	2 (max. 1000 mA)	
Rangierlicht ²	X	–	–	–	–	X	X	
Einseitiger Lichtw. ³	X	–	–	–	–	X	X	
Funktionsausgänge	4	–	2 (max. 200 mA)	2 (max. 1000 mA)	–	6	2 (max. 1000 mA)	
Function Mapping	X	–	–	X	–	X	X	
Dimmbare Ausg.	X	–	X	X	X	X	X	
Rangierkupplung	X	–	–	–	–	X	X	
Pulskettenstrg.	–	–	–	–	–	–	–	
Lichteffekte	X	–	–	–	–	–	–	
SUSI-Ausgang	–	–	X (über PluX)	SUSI oder LISSY	–	SUSI oder LISSY	X + LISSY	
	–							
Spezielles								
PoM	X	–	X	X	X	X	X	
RailCom	X	–	–	–	–	–	X	
RailCom-Extras	–	–	–	–	–	–	–	
Bremsstrecken	–	–	DCC, MM	DCC/MM	DCC/MM	DCC/MM	DCC/MM	
Adresserkennung	–	–	–	–	–	–	–	
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–	
Updatefähig	–	–	–	–	–	X	–	
Energiesp.-Anschluss	–	–	–	–	–	–	–	
Sonstiges	www.trainmodules.hu		Fehlerspeicher, Schleiferumschalter				Fehlerspeicher	
Erhältlich	direkt	FH	FH	FH	FH	FH	FH	
empf. Preis in €	k.A.	24,90	33,90	39,90	20,95	27,90	29,90	
1 DC/=: Gleichstrom- und Glockenankermotore 2 Nur weißes Spitzenlicht 3 Zugseitig abschaltbares Loklicht								

Übersicht aktueller Standarddecoder (Stand: September 2016)

							
76 560	5244/45	MX600	MX630	MX633	MX634	MX635	MX636
Uhlenbrock	Viessmann	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo	Zimo
DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
9999, 255	10 239, 255	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80	10 239, 80
DC/AC	DC/AC	DC	DC, AC	DC, AC	DC, AC	DC, AC	DC, AC
Kabel, NEM 652	Kabel, NEM 652	Kabel, NEM 651 / 652	Kabel, NEM 651 / 652	Kabel, NEM 651 / 652	Kabel, NEM 651 / 652	wahlweise	wahlweise
–	–	–	–	–	X	–	X (MX634D)
PluX22	–	X (MX600P12)	PluX 16	PluX 22 (MX633P22)	–	X (MX633P22)	–
22 x 15 x 3,8	25,0 x 15,4 x 3,3	25 x 11 x 2	20 x 11 x 3,7	22 x 15 x 3,5	20,5 x 15,5 x 3,5	26 x 15 x 3,5	26 x 15 x 3,5
1200	1500	800	1000	1200	1200	1800	1800
14, 27, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14, 27	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14
X	X	DC, Glockenanker	X	X	X	DC, Glockenanker	DC, Glockenanker
18,75 KHz	17 / 32 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	30-150 Hz, 40 kHz	30-150 Hz, 40 kHz
1200	1000/1800*	800	1000	1200	1200	1800	1800
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 / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo	ÜL / Thermo
2 (max. 400 mA)	X (max. 500 mA)	X (je 400 mA)	2 (je 200 mA)	2 (je 200 mA)	2 (je 200 mA)	X (je 400 mA)	X (je 400 mA)
X	–	X	X	X	X	X	X
X	–	X	X	X	X	X	X
2 (max. 400 mA)	2	2	4 + 2 Servos + 2 Logikpegel	8 + 2 Servos + 2 Logikpegel	6 + 2 Servos + 2 Logikpegel	7 + alternative SUSI-Nutzung	4 + alternative SUSI-Nutzung
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 + LISSY (über PluX)	X (Lötpads)	–	X	X	X	X	X
X	nur DCC	X	X	X	X	X	X
X	–	X	X	X	X	X	X
–	–	(wie MX 635 / MX636)	PoM, V	PoM, V	PoM, V	PoM, V, QoS, Ost-West-Bit	
DCC/MM	–	ABC, DC, HLU, MM	DCC, HLU, MM	DCC, HLU, MM	DCC, HLU, MM	ABC, DC, HLU, MM	ABC, DC, HLU, MM
–	–	RailCom, Zimo	X	X	X	RailCom, Zimo	RailCom, Zimo
–	–	über ABC	–	–	–	über ABC	über ABC
–	–	X	X	X	X	X	X
–	X	–	–	X (auch Goldcaps)	X	Elkos und Goldcaps	Elkos und Goldcaps
Fehlerspeicher		besonders flache Bauweise				Niederspannung 5 V oder 1,5 V, 2 Servos oder Logikpegel alternativ zu SUSI	
FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH
39,90	24,95	ab 19,–	ab 29,–	ab 39,–	ab 34,–	ab 49,–	ab 44,–

DIE FILM-WORKSHOPS VON MIBA

Modellbahn-Praxis von A bis Z



Folge 3: Dioramenbau mit Mike Lorbeer

Die Filmteams von MIBA und ModellbahnTV sind zu Gast in der Werkstatt von Mike Lorbeer und können einem Meister seines Fachs über die Schulter schauen. Es entsteht ein Modellbahn-Diorama, das der Präsentation und Fotografie von Fahrzeugen dienen soll. In den ersten Bauabschnitten geht es um die Planung, den Geländerohbau mit Holzspanten und die Gleistrasse. Weitere Filmbeiträge dieser Ausgabe der „Modellbahn-Werkstatt“: Feuerwehr fürs Car System • LGB-Anlage im Aufbau • Hackschnitzel als Ladegut. Die einzelnen Bastel- und Modellbauprojekte werden anschaulich und nachvollziehbar beschrieben – mit Filmbildern in HD-Qualität und kompetent kommentiert.



Laufzeit 62 Minuten

Best.-Nr. 15285025 | € 19,95

Erscheint Ende November 2016



Modellbahn-Werkstatt, Folge 1:

Profitipps für die Praxis

Laufzeit 58 Minuten

Best.-Nr. 15285023

€ 19,95



Modellbahn-Werkstatt, Folge 2:

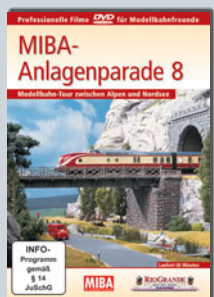
Anlagen gestalten und Fahrzeuge verbessern

Laufzeit 58 Minuten

Best.-Nr. 15285024

€ 19,95

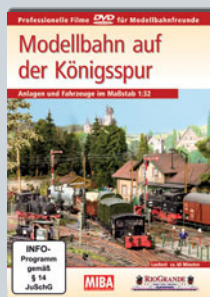
Kennen Sie schon diese Modellbahn-Filme von MIBA?



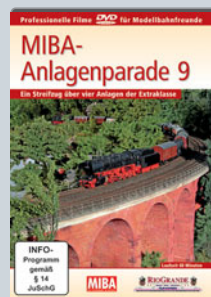
MIBA-Anlagenparade 8
Best.-Nr. 15285018
€ 19,95



Modellbahn-Zauber,
Miniland und mehr
Best.-Nr. 15285019
€ 19,95



Modellbahn auf
der Königsspur
Best.-Nr. 15285020
€ 19,95



MIBA-Anlagenparade 9
Best.-Nr. 15285021
€ 19,95



Modellbahn-Tour
11 Anlagen-Meisterwerke
Best.-Nr. 15285022
€ 19,95



Meisterwerke en Miniature
Laufzeit über 3 Stunden
Best.-Nr. 6602 | nur € 10,-

Sounddecoder und -module

Multifunktionsmodule

Eine Lok ohne Sound geht ja nun gar nicht. Und außerdem soll das Triebfahrzeug ja mindestens die Funktionen bieten, die es mit einem Lokdecoder ohne Sound hätte. Alles kein Thema – und das bei zum Teil recht kleinen Abmessungen.

Längst sind die Zeiten passé, als Lokomotiven und Triebzüge mit schnarrenden Getrieben, surrenden Motoren und kratzenden Schleifern akustisch ihr Kommen ankündigten. Zum Glück sind moderne Loks hinsichtlich ihrer Modellantriebe leiser, machen jedoch zunehmend durch die Geräuschkulissen ihrer Vorbilder auf sich aufmerksam. Dabei wird seitens der Hersteller darauf geachtet, dass auch das typische akustische Klangspektrum der betreffenden Lokomotiven das Ohr des Zuhörers erreicht. Schwierig wird es bei Lokomotiven, die schon lange nicht mehr im Dienst stehen. Hier greift man auf Geräuschkulissen von Loks zurück, die sich ähnlich angehört haben könnten.

Bei allem Respekt vor so manch klangstarker Lok auch in Baugröße N, tiefe Töne lassen sich auch mit den besten Minilautsprechern nur begrenzt wiedergeben. Der weiche, volltönende Auspuffschlag einer 64er, 80er oder ELNA 6 steht noch auf meiner Wunschliste. Die synthetische Geräuscherzeugung ist sicherlich eine Alternative zu den Tonkonserven. Hier muss man einfach mal im Hörtest vergleichen.

Die Funktionsvielfalt und Einstellmöglichkeiten der Sounddecoder und -module sind zum Teil so umfangreich oder auch speziell, dass sie nicht in unserer Tabelle erfassbar sind. Hat man sich einen Decoder auserkoren, wird man nicht umhinkommen, auf der Internetseite des betreffenden Herstellers zu recherchieren, was durchaus mühselig werden kann.

Noch in der Ankündigung steckt bei Uhlenbrock die kompakte Version des IntelliSound-Moduls 4 als Kompakto- oder MicroModul. Bei gleichem Funktionsumfang sind die Neuen kleiner. Lassen wir uns überraschen. gp

Übersicht Sounddecoder und -module (Stand September 2016)

					
	ohne Abb.	ohne Abb.			Abb. 50 %
Baustein-Art	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound
Typ/Art.-Nr.	SL51-4	SL51-MTC, -P16, -P22	SL76	SL76Next18S	SL80-3
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	DC
Schnittstelle/Anschl.	Kabel	21MTC, PluX16 u. 22	Kabel	Next18S	Schraubklemmen
Größe (L x B x H/mm)	21 x 15 x 3,7	30 x 15 x 4	16,7 x 7,7 x 2,3	15 x 9,5 x 2,7	50 x 30 x 18
Gesamtstrom (mA)	1500	1500	800	1000	3000
Motor					
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128
Motortyp ¹	• / AC	• / 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	30–150 Hz, 16 / 32 kHz
Motorstrom (mA)	1500	1500	800	1000	3000
Lastregelung	•	•	•	•	•
Rangiergang	•	•	•	•	•
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–
Überlastschutz	•	•	•	•	•
Funktionen					
Lichtwechsel	•	•	•	•	•
Rangierlicht ²	•	•	–	–	–
Einseitiger Lichtw. ³	•	•	–	–	–
Funktionsausgänge	8 x 250 mA	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	1 W / 8 Ω	2 x 1,4 W / 8 Ω
Lastabhängigkeit	•	•	•	•	•
Radsynchron	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt
Zufallsgeräusche	•	•	•	•	•
Zubehör	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	LS	LS
Spezielles					
PoM	•	•	•	•	•
RailCom	vorbereitet	vorbereitet	vorbereitet	vorbereitet	vorbereitet
Bremsstrecken ⁴	ABC, HLU	ABC, HLU	ABC, HLU	HLU	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,–	79,–	85,–	87,–	120,–

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

								
	Abb. 50 %	ohne Abb.	Abb. 50 %	Abb. 50 %	Abb. 50 %	Abb. 50 %		
Baustein-Art	Lokdecoder mit Sound	Decoder mit Sound	Soundmodul	Soundmodul	Soundmodul	Soundmodul	Soundmodul	Soundmodul
Typ/Art.-Nr.	SL82/4A bzw. 2,5A	GE75	X-clusive S V4.0	X-clusive PROFI	XLC	S2	micro-X3	Micro-IS4
Hersteller	CT-Elektronik	CT-Elektronik	Dietz	Dietz	Dietz	Dietz	Dietz	Dietz
Eigenschaften								
Datenformat	DCC	DCC	–	–	–	–	–	–
Adressumfang	10 240	10 240	–	–	–	–	–	–
Analogbetrieb	DC / = Glockenanker	–	–	–	•	•	–	• m. passendem Dec.
Schnittstelle/Anschl.	Schraubkl.	Kabel	div. Steckkon./ SUSI	div. Steckkon./ SUSI	Stiftleiste 10-polig	Stiftleiste 10-polig	div. Steckkon./ SUSI	SUSI
Größe (L x B x H/mm)	65 x 50 x 20 / 46 x 26 x 15	24 x 9 x 3,5	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
Gesamtstrom (mA)	4 000 / 2 500	600	500	500			–	–
Motor								
Fahrstufen	14, 28, 128	–	–	–	–	–	–	–
Motortyp ¹	DC/=	–	–	–	–	–	–	–
Motoransteuerung	30–150 Hz, 16 / 32 kHz	–	–	–	–	–	–	–
Motorstrom (mA)	4 000 / 2 500	–	–	–	–	–	–	–
Lastregelung	•	–	–	–	–	–	–	–
Rangiergang	•	–	–	–	–	–	–	–
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–	–	–	–
Überlastschutz	•	–	–	–	–	–	–	–
Funktionen								
Lichtwechsel	•	•	–	–	–	–	–	–
Rangierlicht ²	–	–	–	–	–	–	–	–
Einseitiger Lichtw. ³	–	–	–	–	–	–	–	–
Funktionsausgänge	9 x 1 000 mA	–	4 x 500 mA	5 x 500 mA	–	–	2 x 100 mA	2 x 100 mA
Function Mapping	•	•	•	•	–	–	•	•
Dimmbare Ausg.	• (getrennt)	• (getrennt)	–	–	–	–	–	–
Rangierkupplung	•	–	–	–	–	–	–	–
Pulskettenstrg.	•	–	•	•	•	–	–	–
Lichteffekte	•	–	–	–	–	–	–	–
SUSI-Ausgang	–	–	–	sp. für Dietz-Dampf	–	–	–	–
Sound								
Kanäle/Speicher	3 / 16 MBit	3 / 16 MBit	6 / 320 sec	9 / 380 sec	5 / 180 sec	3 / 40 sec	4 / 320 sec	4 / 320 sec
Updatefähig	•	•	•	•	•	•	•	•
Leistung/Impedanz	2 x 6 W / 8 Ω	1 W / 8 Ω	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
Lastabhängigkeit	•	•	•	•	–	–	–	•
Radsynchron	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt
Zufallsgeräusche	•	•	•	•	•	–	•	•
Zubehör	LS	LS + Schallkapsel	–	–	–	–	–	–
Spezielles								
PoM	•	•	über Dec. via SUSI	über Dec. via SUSI	–	–	über Dec. via SUSI	über Dec. via SUSI
RailCom	–	vorbereitet	–	–	–	–	–	–
Bremsstrecken ⁴	HLU	ABC, HLU	–	–	–	–	–	–
Adresserkennung	Zimo	Zimo	–	–	–	–	–	–
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–	–
Sonstiges			Lichtsteuerung über Turbogenerator, 5 Schalteingänge	Neigungssensor, gepulster Verdampf., 5 Schalteingänge	5 Schalteingänge	bevorzugt stationäre Anwendung		Preisangaben leer/mit Sound
Erhältlich	FH / direkt	FH/direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt
empf. Preis in €	125,– / 115,–	49,–	149,–	179,–	129,–	45,–	49,–	59,90 / 69,90

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

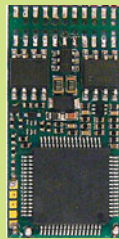
Übersicht Sounddecoder und -module (Stand September 2016)

								
Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Soundmodul	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Abb. 50 % Lokdecoder mit Sound
SD10A	SD16A	SD18A	SD21A / SD22A	SH10A	LokSound micro V4.0	LokSound V4.0	LokSound V4.0 M4	LokSound LV4.0
Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	Doehler & Haass	ESU	ESU	ESU	ESU
DCC, SX1, SX2, MM	DCC, SX1, SX2, MM	DCC, SX1, SX2, MM	DCC, SX1, SX2, MM	–	DCC, MM,	DCC, MM, SX	DCC, mfx, MM, SX	DCC, mfx, MM, SX
9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	9999, 99, 9999, 255	–	9999, 255	9999, 80, 112	9999, 16384, 80, 112	9999, 16384, 80, 112
DC	DC	DC	DC, AC	–	DC	DC, AC	DC, AC	DC, AC
Kabel / NEM651	PluX16	Next18S	21MTC, PluX22	SUSI	NEM 651/652, Next18	NEM 651/652, 21MTC, PluX12, PluX22	Stiftleiste	
21,2 x 9,1 x 3,4	21,5 x 10,5 x 3,0	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
1000	1500	1000	2000	–	850	1600	1600	4000
14, 28, 126/ 31/ 127/ 14, 28	14, 28, 126/ 31/ 127/ 14, 28	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
DC / = Glockenanker	DC / = Glockenanker	DC / = Glockenanker	DC / = Glockenanker	–	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=
niederfreq., 16 / 32 kHz	niederfreq., 16 / 32 kHz	niederfreq., 16 / 32 kHz	niederfreq., 16 / 32 kHz	–	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz	20 / 40 kHz
1000	1500	1000	2000	–	750	1100	1100	3000
•	•	•	•	–	•	•	•	•
•	•	•	•	–	•	•	•	•
–	–	–	–	–	–	–	–	–
• + Thermo	• + Thermo	• + Thermo	• + Thermo	–	•	•	•	•
2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	2 (je 150 mA)	–	•	•	•	•
•	•	•	•	–	•	•	•	•
•	•	•	•	–	•	•	•	•
2 x je 0,3 A	2 x je 0,3 + 1 A	2 (je 300 mA)	2 x je 0,3 + 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)
•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	–	• (getrennt)	• (getrennt)	• (getrennt)	• (getrennt)
•	•	•	•	–	•	•	•	•
–	–	–	–	–	•	•	–	•
–	•	•	•	–	•	•	•	•
•	• (Next18)	• (Next18)	• (21MTC)	–	–	•	•	•
8 / 32 MBit (190 sec)	8 / 32 MBit (190 sec)	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
•	•	•	•	•	•	•	•	•
1,4 W / 4 Ω	1,4 W / 4 Ω	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
•	•	•	•	•	•	•	•	•
per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt
•	•	•	•	•	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator
LS	LS, Adapter	LS, Adapter	LS, Adapter	LS	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	Adapterplatine (Lötpads)
•/–/•/–	•/–/•/–	•/–/•/–	•/–/•/–	•	•	•	DCC, mfx	•
•	•	•	•	–	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus	RailComPlus
ABC, DCC, SX, MM	ABC, DCC, SX, MM	ABC, DCC, SX, MM	ABC, DCC, SX, MM	–	DCC, MM	ABC, DC, MM	ABC, DCC, MM, SX	ABC, DCC, MM, SX
RailCom, SX	RailCom, SX	RailCom, SX	RailCom, SX	–	–	–	mfx	mfx
–	–	–	–	–	–	–	–	–
"RailCom-Extras PoM, V, DT"	RailCom-Extras PoM, V, DT	RailCom-Extras PoM, 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
FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH / direkt	FH	FH	FH	FH
56,90 bis 58,90	60,90	59,90	62,90	29,90 bis 31,40	119,50	119,50	129,50	149,95

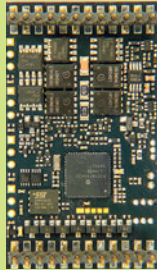
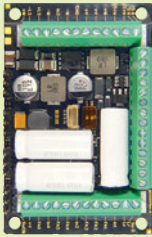
Baustein-Art	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Soundmodul	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound
Typ/Art.-Nr.	LokSound XL V4.0	eMotion LS	eMotion XLS	eMOTION XLS-M1	eMOTION XLS-Onboard	eMotion S	60975/-76/-77	60985/-86/-87
Hersteller	ESU	Massoth	Massoth	Massoth	Massoth	Massoth	Märklin	Märklin
Eigenschaften								
Datenformat	DCC, mfx, MM, SX	DCC	DCC	DCC	DCC	–	DCC, mfx, MM1 + 2	DCC, mfx, MM1 + 2
Adressumfang	9999, 16384, 80, 112	10239	10239	10239	10239	–	10239, UID, 80, 255	10239, UID, 80, 255
Analogbetrieb	AC, DC	DC	DC	DC	DC	–	DC, AC	DC, AC
Schnittstelle/Anschl.	Stiftleiste / Schraubkl.	Kabel	Schraubklemmen	Spur-1-Schnittstelle	LGB Onboard	SUSI	21MTC	Kabel mit NEM652
Größe (L x B x H/mm)	51 x 40 x 14	54 x 25 x 15	55 x 32 x 15	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
Gesamtstrom (mA)	5500	2500	4000	4000	4000	–	1600	1600
Motor								
Fahrstufen	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128	–	4096 (intern), 14-126 je nach Datenformat	4096 (intern), 14-126 je nach Datenformat
Motortyp ¹	DC / =	DC / =	DC / =	DC/ =	DC/ =	–	DC, „Glocke“, Sinus	DC, „Glocke“, Sinus
Motoransteuerung	20 / 40 kHz	16 kHz	16 kHz	16 kHz	16 kHz	–	ca. 32 kHz	ca. 32 kHz
Motorstrom (mA)	4000	1800	3000	3000	3000	–	1100	1100
Lastregelung	•	•	•	•	•	–	•	•
Rangiergang	•	•	•	•	•	–	•	•
Konst. Bremsweg	–	–	–	–	–	–	–	–
Überlastschutz	•	•	•	•	•	–	•	•
Funktionen								
Lichtwechsel	•	•	•	•	•	–	• (je 250 mA)	• (je 250 mA)
Rangierlicht ²	•	•	•	•	•	–	•	•
Einseitiger Lichtw. ³	•	–	–	–	–	–	•	•
Funktionsausgänge	12 (je 500 mA)	3 x 500 / 3 x 10 mA	4 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
Function Mapping	•	F0 bis F16	F0 bis F16	F0 bis F16	F0 bis F16	F0 bis F16	•	•
Dimmbare Ausg.	• (getrennt)	•	•	•	•	–	•	•
Rangierkupplung	•	–	–	–	–	–	–	–
Pulskettenstrg.	•	•	•	•	•	•	–	–
Lichteffekte	•	•	•	•	•	–	•	•
SUSI-Ausgang	•	•	•	–	•	–	–	–
Sound								
Kanäle/Speicher	8 / 32 MBit	6 / 200 Sekunden	6 / 200 Sekunden	6 / 200 Sekunden	6 / 200 Sekunden	6/ > 120 Sekunden	8 / 64 MBit (8 MB)	8 / 64 MBit (8 MB)
Updatefähig	•	•	•	•	•	•	•	•
Leistung/Impedanz	13 W / 4-8 Ω	2 W / 8 Ω	2 W / 8 Ω	2 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
Lastabhängigkeit	•	•	•	•	•	•	•	•
Radsynchron	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	intern bzw. Radsensor	intern bzw. Radsensor
Zufallsgeräusche	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	Zufallsgenerator	•	•
Zubehör	LS + Schallkapsel	–	LS	LS	–	LS	2 x LS + Schallkapsel	2 x LS + Schallkapsel
Spezielles								
PoM	•	•	•	•	•	–	•	•
RailCom	RailComPlus	–	–	–	–	–	–	–
Bremsstrecken ⁴	ABC, DCC, MM, SX	DC	DC	DC	DC	–	Märklin, DC	Märklin, DC
Adresserkennung	mfx	–	–	–	–	–	mfx	mfx
Pendelbetrieb	–	–	–	–	–	–	–	–
Sonstiges	3 Eingänge, 4 Servos, Energiespeicher integriert	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	Sound auch analog, 2 Eingänge, Anschluss für Energiespeicher	Automatisches Einmessen des Motors, komplexe Steuerfunktionen u.v.m.	
Erhältlich	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH	FH
empf. Preis in €	199,95	135,–	179,–	165,–	165,–	115,–	99,99	99,99

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

Übersicht Sounddecoder und -module (Stand September 2016)

								
Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Soundmodul	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound	Lokdecoder mit Sound
60978/-79	LD-G-36 plus	32500 / 32504	33100 / 33104	35330/ 36360/ 36320	36520 / 36560	ATL2066	ATL2066p	MX644
Märklin	Tams	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Uhlenbrock	Umelec	Umelec	Zimo
DCC, mfx, MM1 + 2	DCC, MM	–	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC	DCC, MM
10239, UID, 80, 255	10239 / 255	–	9999 / 255	9999 / 255	9999 / 255	10239	10239	10239, 80
DC, AC	DC, AC	–	DC, AC	DC, AC	DC, AC	DC	DC	DC, AC
21MTC m. Adapterpl.	21MTC, PluX22	SUSI	NEM 651, PluX16	21MTC, PluX22, NEM 652	NEM 652, PluX22	NEM 652	NEM 652	21MTC
30 x 15,5 x 6,2	35 x 16 x 6, 30 x 16 x 5	18,4 x 11,5 x 3,3	25 x 11 x 4,3	30 x 15 x 4,4	30 x 16 x 4,6	24 x 10,5 x 4	37 x 10,5 x 4	30 x 15 x 4
1600	1500	–	700	1200	1200	1500	3000	1200
	14, 28, 128 / 14, 27	–	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128 / 14	14, 28, 128	14, 28, 128	14, 28, 128 / 14
DC, „Glocke“, Sinus	DC/=	–	DC/=	DC/=	DC/=	DC/=	DC	DC/=
ca. 32 kHz	60 Hz–30 kHz	–	18,75 kHz	18,75 kHz	18,75 kHz	16,75–24 kHz	16,75–24 kHz	30–150 Hz, 20 / 40 kHz
1100	1000	–	700	1200	1200	1500	3000	1200
•	•	–	•	•	•	•	•	•
•	•	–	•	•	•	•	•	•
–	–	–	–	–	–	•	•	•
•	•	–	•	•	•	•	•	•
• (je 250 mA)	•	–	•	•	•	•	•	•
•	•	–	•	•	•	–	–	•
•	•	–	–	–	•	–	–	•
4 x 250 mA	9 (PluX22), 8 (21MTC)	2	2 x 400 mA	6 (21MTC), 7 (PluX22)	7	2 x 500 mA, 2 x Logikp.	2 x 500 mA, 2 x Logikp.	4 + alternativ SUSI
•	•	–	•	•	•	F0 – F8	F0 – F8	•
•	•	–	•	•	•	•	•	•
–	•	–	–	–	•	•	•	•
–	–	–	–	–	–	–	–	•
•	•	–	–	–	•	•	•	•
–	•	–	SUSI	über 21MTC bzw. PluX	•	–	–	•
8 / 64 MBit (8 MB)	4	4 / 320 sec	4 / 320 sec.	4 / 320 sec	4 / 320 sec	2 / synthetischer Sound	2 / synthetischer Sound	4 / 32 MBit
•	• (einsenden)	•	•	•	•	•	•	•
2,7 W / 4 Ω, 1,6 W / 8 Ω	0,5 W / 4-8 Ω	0,8 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
•	•	•	•	•	•	•	•	•
intern bzw. Radsensor	•	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt	per Kontakt/simuliert
•	•	•	•	•	•	•	•	•
2 x LS + Schallkapsel	–	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	LS + Schallkapsel	–	–	–
•	•	(•)	•	•	•	•	•	•
–	• + RailComPlus	–	–	–	–	–	–	•
Märklin, DC	ABC, DC	–	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	ABC, Umelec	ABC, Umelec	ABC, DCC, HLU
mfx	–	–	–	–	–	–	–	Zimo, RailCom
–	•	–	–	–	–	•	•	–
wie Märklin-Decoder 90685	1 x Servoausgang, 2 x Eingänge, auch mit 21MTC-M-Schnittstelle	Energiespeicheranschluss, Preisangaben leer / mit Sound	Preisangaben leer / mit Sound	Preisangaben leer / mit Sound	Energiespeicheranschluss, Preisangaben leer / mit Sound	–	–	Energiespeicheranschluss, 2 Servo-Anschl. alternativ zu SUSI, 1 Eingang
FH	FH/direkt	FH/direkt	FH/direkt	FH/direkt	FH/direkt	direkt	direkt	FH
99,99	69,– bis 75,–	49,90 / 59,90	79,90 / 89,90	79,90 / 89,90	79,90 / 89,90	59,–	99,–	88,–

Übersicht Sounddecoder und -module (Stand September 2015)

							
	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	Zimo	Zimo	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 80,–	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



Neuer Antrieb und neue Funktionen für die Märklin-216

Digital aufgewertet

Auch ältere Lokomotiven mit werkseitiger Minimalausstattung lassen sich mit ein wenig Geschick und einem modernen Digitaldecoder zu einem optischen und technischen Highlight aufrüsten. Maik Möritz hat sich seiner betagten BR 216 von Märklin angenommen und ihr einen neuen Antrieb und einen aktuellen LokSound-Decoder von ESU implantiert und dabei eine Reihe weiterer Sonderfunktionen eingebaut.

An das Aufrüsten einer Lok ist mit Überlegung heranzugehen. Bevor ich mich mit den Zusatzfunktionen meines Projekts auseinandersetzen wollte, stand für den alten betagten Märklin-Motor eine Verjüngungskur an. Der Antrieb entsprach nicht mehr

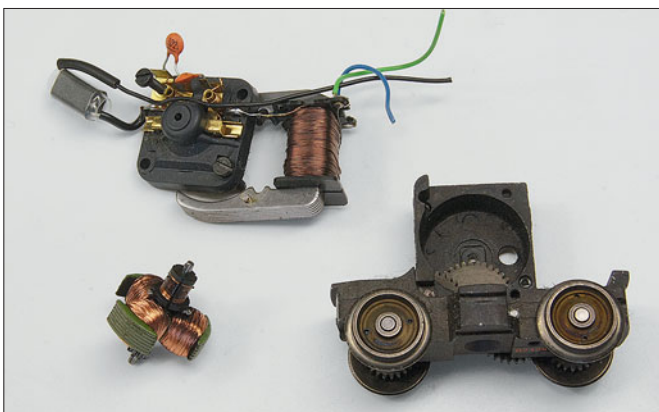
meinen Ansprüchen bezüglich der Fahreigenschaften. Also erhielt der Motor ein einfaches Update auf Basis des Umbausatzes von Märklin (Art.-Nr. 060941). Dabei ersetzte ich am Serienmotor das Motorschild, den 3-poligen Anker und die Feldspule. Der Umbau-

bescherte dem alten Motor u.a. einen passgenauen 5-poligen Anker und der Lokomotive damit deutlich ausgewogenere Fahreigenschaften. Der umgebaute Motor besitzt nun anstelle der Feldspule einen Dauermagneten. In Verbindung mit der Ansteuerung durch einen modernen Digitaldecoder stellt sich ein feinfühliges Fahrverhalten ein.

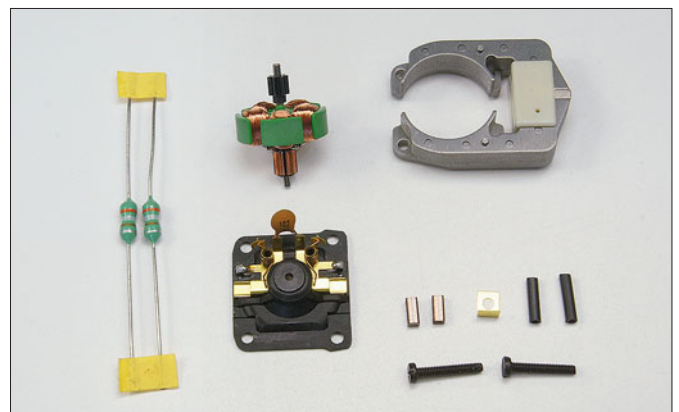
Die Entstörkondensatoren am alten Motorschild werden wegen der hohen Ansteuerfrequenz des ESU-Decoders nicht verwendet. Vorbeugend werden lediglich zwei Entstördrosseln (ca. 3,7 bis 4,6 μH) in die Motorleitungen am Motorschild gelötet.

Neue Telexkupplung

Da mit dem neuen Motor auch langsame Rangiermanöver möglich sind, sollte die 216er eine fernbedienbare Kupplung erhalten. Ich entschied mich für die neue Telexkupplung von Märklin,



Deutlich sieht man Verschleißspuren an den Einzelteilen. Feldspule, Anker und Motorschild werden nicht mehr benötigt.



Der Märklin-Umbausatz besteht aus 5-poligem Anker, Permanentmagnet als Ersatz für die Feldspule sowie neuem Motorschild.



Für die inneren roten LEDs werden im Lokgehäuse passende Löcher von 2 mm gebohrt. Das gelingt gut mit dem Handbohrer – evtl. mit einer kleineren Größe vorbohren. Klebstoff hält die LEDs von hinten im Gehäuse.

da diese auch unter Last sicher entkuppelt und von der Konstruktion sehr gut zu anderen Märklin-Kurzkupplungen passt. Ein Kupplungspaar ist unter der Art.-Nr. E117993 für 25,- € beim Ersatzteilservice von Märklin zu beziehen und passt in den Kupplungsschacht nach NEM 362. Die Kupplung besitzt eine Magnetspule und ist mit zwei flexiblen dünnen Anschlusskabeln ausgestattet.

Bei der Nachrüstung ist besonderes Augenmerk auf die Ansteuerung der Kupplung zu richten: Typischerweise erwärmen sich die Spulen sehr stark und brennen nach kurzer Zeit durch. Um das zu verhindern, besitzt der vorgesehene ESU-Loksound V4.0 eine zeitbegrenzte Ansteuerung, die die Kupplungen vor dem Hitzetod bewahrt und nebenbei auch noch den sogenannten „Kupplungswalzer“ tanzen kann.

Da die 216 bereits mit einem NEM-362-Schacht ausgerüstet war, ist der Einbau nach dem Bohren zweier Löcher von 2 mm für die Anschlusskabel



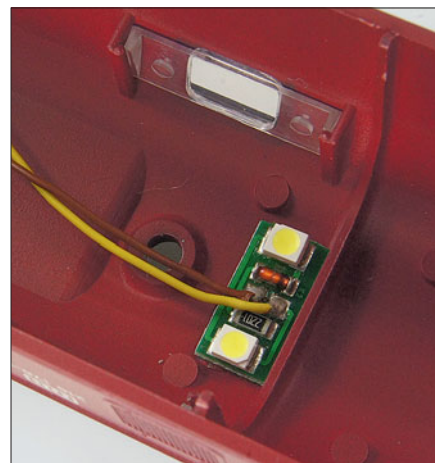
Der Führerstand erhält einen Lokführer von Preiser (10557) sowie eine warmweiße Einzel-LED zur Beleuchtung (z.B. Viessmann #6006). Den hier fehlenden Steuerstand kann man gut aus Karton anfertigen.

und dem Verlegen der Leitungen in Richtung Digitaldecoder schon erledigt.

Stirnlampen und Lichtwechsel

Das leider etwas funzelige und ungleiche Dreilichtspitzensignal war mir schon lange ein Dorn im Auge und sollte im Rahmen dieses Umbaus ebenfalls ausgetauscht werden. Zudem fehlte mir beim Lichtwechsel ein funktionsfähiges rotes Schlusslicht bei schiebender Lokomotive am Zugende. Kurzerhand entfernte ich die Glühbirnen und die im Lokgehäuse verbauten Lichtleitelemente und ersetzte diese auf beiden Seiten durch je drei warmweiße und zwei rote LEDs mit 2 mm Durchmesser und flachem Kopf.

Da die roten Schlusslichter am Märklin-Gehäuse leider nur angedeutet waren, mussten für die beiden roten LEDs noch passende Löcher gebohrt werden, was mit dem Handbohrer im Kunststoffgehäuse schnell erledigt ist. Zum Einkleben der LEDs verwendete ich



Auch der von außen sichtbare Maschinenraum bekommt eine Beleuchtung. Zu diesem Zweck nutze ich eine gemeinsame LED-Platine für links und rechts mit 2 LEDs (Viessmann #6021).

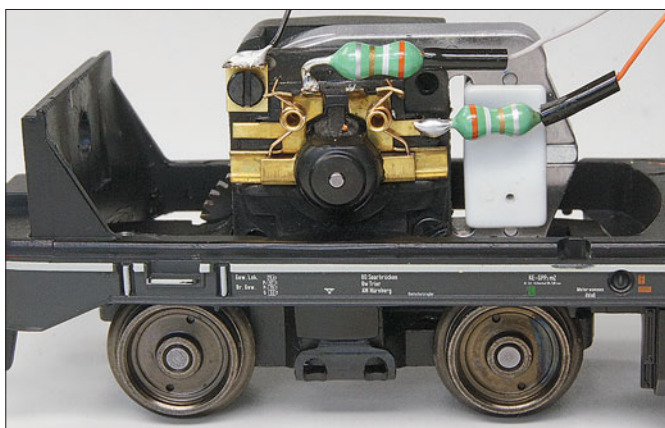
Stabilit Express, den ich auf der Rückseite vorsichtig mit einem Zahnstocher auftrug. Damit die weißen LEDs besser in die vorhandenen und etwas zu großen Bohrungen der Lichtleiter passen, versah ich diese zuvor noch mit einem Kragen aus schwarzem Schrumpfschlauch.

Die beiden roten und die drei weißen LEDs schaltete ich jeweils untereinander in Reihe. Als gemeinsame Zuleitung erhalten sie an der Anode (Pluspol) ein rotes Kabel. Die beiden vom Decoder geschalteten Minuspole der LED-Gruppen erhalten jeweils einen Widerstand (jeweils 220 kΩ bei den verwendeten LEDs) und werden anschließend zusammen mit dem roten gemeinsamen Pluskabel zum Digitaldecoder bzw. zum 21MTC-Adapter geführt.

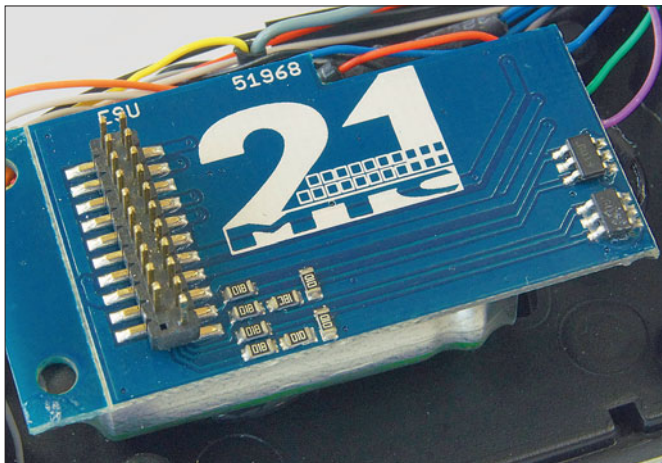
Licht in der Lok

Der Führerstand der BR 216 erhielt eine Einzelbeleuchtung mit einer warmweißen LED von Viessmann (#6006). Der benötigte Vorwiderstand ist auf der kleinen LED-Platine schon vorhanden. Zudem wurde noch ein Lokführer (Preiser, #10557) platziert.

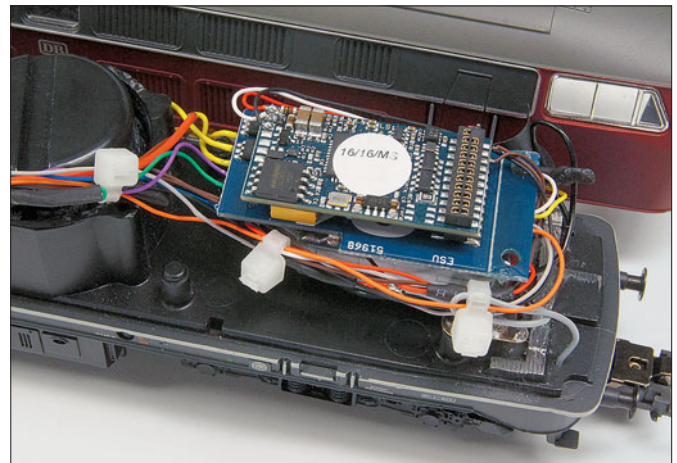
Für die Beleuchtung des von außen einsehbaren Maschinenraums wählte ich eine Doppel-LED-Platine (Viessmann, #6021) und klebte auch diese ins Lokgehäuse. Nach einem Funktionstest mit einem ausgedienten Gleichstromfahrpult wurden alle Anschlusskabel zusammengefasst und verlegt. Passende Kabelbinder halten den kleinen Kabelbaum in Form und verhindern ein „Leitungsgewusel“ in der Lokomotive.



Für eine sichere Stromabnahme darf der Masseanschluss am Motorschild oben links nicht vergessen werden. Außerdem im Bild zu sehen die beiden Entstördrosseln in der Motorzuleitung. Die Entstörkondensatoren des alten Motorschildes werden nicht mehr benötigt!



Für eine betriebssichere Installation des 21MTC-Decoders wird zunächst eine Adapterplatine montiert. Sie nimmt alle Anschlussleitungen auf der Unterseite auf und stellt gleichzeitig die Verbindung über die 21MTC-Schnittstelle zum Decoder her. Unter der Adapterplatine fand das ESU-PowerPack seinen Platz.



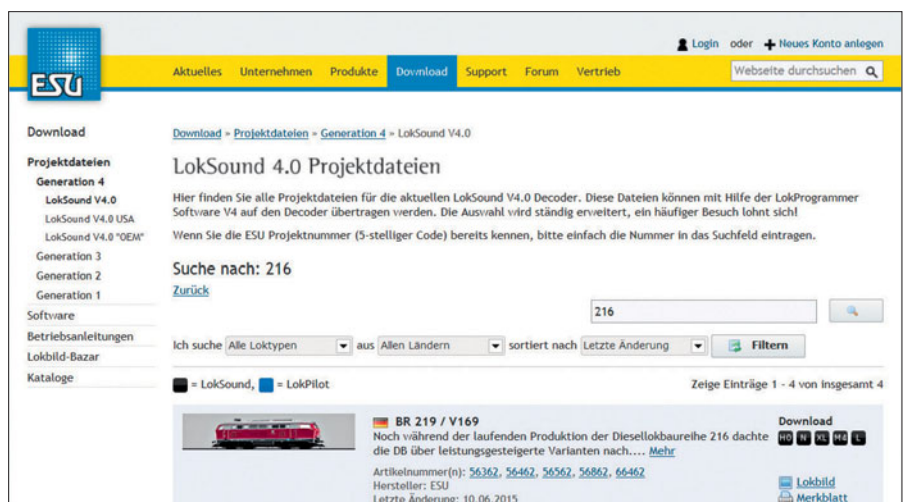
Um die Leitungen sorgfältig verlegen zu können, wurden kleine Kabelbinder verwendet. Die Arbeit wird mit einem ansehnlichen und auch betriebssicheren Installationsergebnis belohnt und man läuft nicht Gefahr, die Kabel beim Aufsetzen des Lokgehäuses zu beschädigen und einen Kurzschluss zu provozieren.

Decodereinbau mit Adapterplatine 21MTC

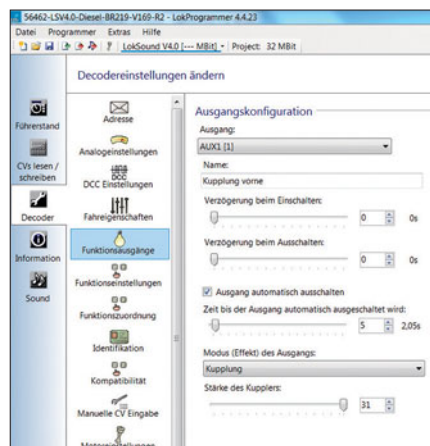
Dank der Adapterplatine 21MTC (z.B. #51969 von ESU) kann man auch für Nachrüstprojekte Decoder mit 21MTC-Schnittstelle nutzen. Die Platine wird an geeigneter Stelle in der Lok mit einem Klebepad fixiert und dient als Sammelstelle für alle Leitungen. Die bereits angelöteten Kabel am 21MTC-Adapter werden zu den Verbrauchern geführt. Zum Schluss installierte ich noch ein PowerPack Maxi (ESU, #54672), um die Betriebssicherheit bei Kontaktproblemen durch unsaubere Gleise zu verbessern. Lötpads für den PowerPack sind am Decoder vorhanden.

Nachdem alle Leitungen ihren Platz am Decoderadapter gefunden hatten und alles noch einmal kontrolliert wurde, konnte der LokSound-Decoder eingesteckt werden. Der am Decoder angelötete Lautsprecher fand im geräumigen Lokomotivgehäuse auf dem Fahrgestell der BR 216 seinen Platz.

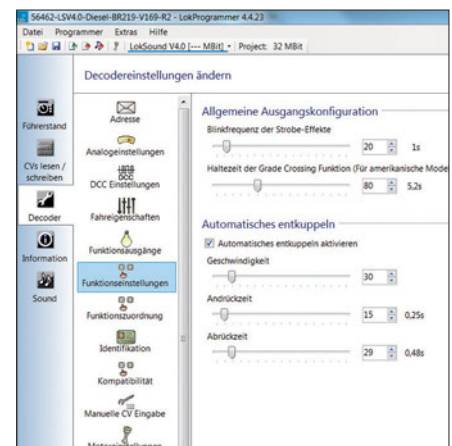
Zur Konfiguration des Loksound V4.0 (ESU, #54499) benutze ich den Lokprogrammer (#53451) des gleichen Herstellers. Auf der Homepage von ESU (www.esu.eu) befindet sich für das Projekt eine bereits mit den passenden Sounddaten ausgestattete Projektdatei, die kostenlos zum Download angeboten wird. Die Projektdatei wird mit der Software des Lokprogrammers geöffnet und kann je nach individuellem Bedarf bearbeitet werden. Diese Projektdatei (eigentlich für eine BR 219/V169 gedacht) diene als Grundgerüst für den Sound der 216.



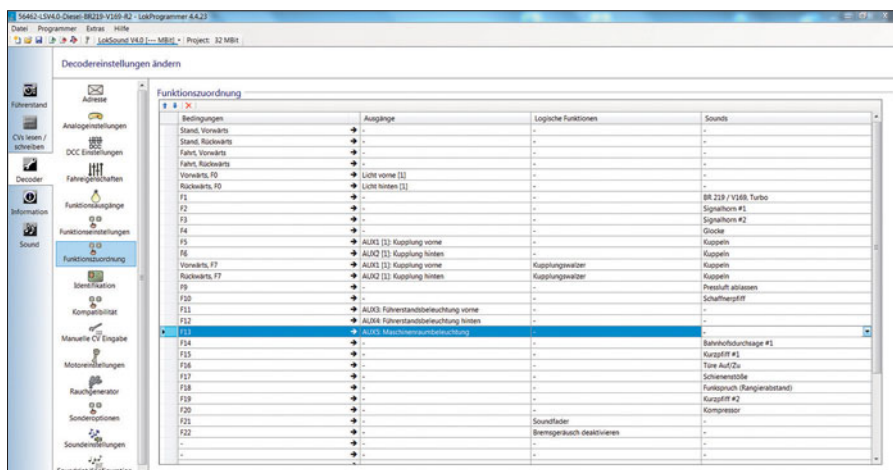
Als Basis für unser Digitalprojekt steht auf der ESU-Homepage die ein oder andere geeignete Projektdatei als kostenloser Download für den V4.0-Decoder zur Verfügung.



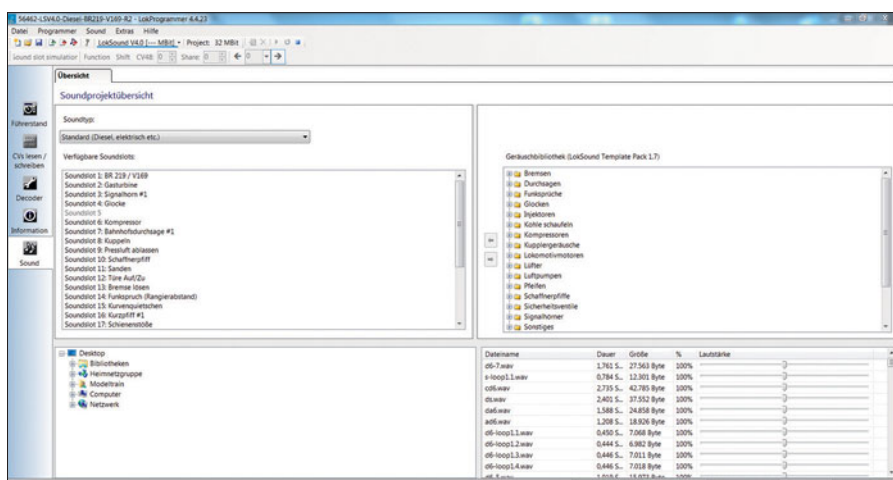
In dem Menüpunkt „Funktionsausgänge“ werden die Namen und Betriebsmodi aller Ausgänge definiert. Für AUX 1 und AUX 2 wählen wir den Betriebsmodus „Kupplung“ und hinterlegen eine automatische Ausschaltzeit für den Ausgang.



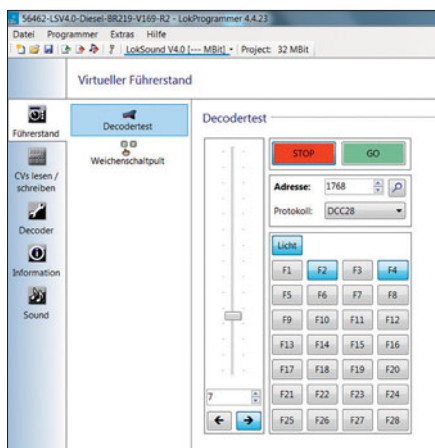
Für den beliebten „Kupplungswalzer“ können die Geschwindigkeit sowie die Andrück- und Abrückzeit in den „Funktionseinstellungen“ eingetragen werden. Die Abrückzeit sollte immer etwas länger als die Andrückzeit zum Entlasten der Kupplungen sein.



Im Menü „Funktionszuordnung“ werden alle gewünschten Schalt- und Soundfunktionen miteinander verknüpft und den Funktionstasten der Lokbedienung im Digitalsystem zugewiesen.



Wer mag, kann die in der Projektdatei hinterlegten Tonspuren im Programm-Menü „Sound“ nach Belieben ändern. Jedem Soundslot können die Geräusche individuell zugewiesen werden. Auch eigene Tondateien lassen sich einbeziehen.



Über den Führerstand im Lokprogrammer können die Fahreigenschaften und die programmierten Funktionen direkt geprüft und am PC ausgiebig getestet werden. Änderungen oder Korrekturen sind damit schnell und bequem möglich.

In der Programmiersoftware finden wir am linken Bildschirmrand unter „Decoder“ alle für den Digitalbetrieb notwendigen Einstellungen. Als Digitaladresse wähle ich bei meinen Projekten immer die letzten vier Ziffern der Betriebsnummer meiner Triebfahrzeuge. So ist die Decoderadresse jedes Fahrzeugs bei mir direkt am Lokgehäuse ablesbar. Das funktioniert allerdings nur in Verbindung mit langen DCC-Adressen.

Im nächsten Schritt kann unter „Motoreinstellungen“ der nachgerüstete Hochleistungsantrieb mit dem 5-poligen Anker ausgewählt werden. Sämtliche Regelparame-ter des Decoders sind hier für diesen Motortyp voreingestellt; individuelle Einstellungen zur Optimierung der Fahreigenschaften sind auch weiterhin möglich.

Für die Ansteuerung der neuen Märklin-Telexkupplung nutzen wir die eingangs beschriebene Zeitbegrenzung. Im Menü „Funktionsausgänge“ werden die Ausgänge AUX 1 und AUX 2 mit dem Modus „Kupplung“ versehen und ein Häkchen bei „Ausgang auto-

atisch abschalten“ gesetzt. Außerdem hinterlegen wir sicherheitshalber eine Abschaltzeit von ca. zwei Sekunden für die Telexkupplung auf jeder Lokseite.

Im Menü „Funktionseinstellungen“ kann nun noch das automatische Abkuppeln aktiviert und mit „Geschwindigkeit, Andrück- und Abrückzeit“ die Funktion des „Kupplungswalzers“ eingestellt werden. Bei späterer Aktivierung der Funktion über die Funktionstasten wird die Lokomotive automatisch kurz rückwärts an die Waggons heranfahren und die Kupplung dabei entlasten. Nach dem eigentlichen Entkuppeln fährt die Lok dann automatisch wieder ein kleines Stück vorwärts, um damit ein Wiedereinkuppeln sicher zu verhindern. Die Abschaltzeit sollte das Abrücken der Lok vom Zug berücksichtigen.

Sind alle Kupplungs- und Lichtfunktionen hinterlegt, werden sie in der „Funktionszuordnung“ den entsprechenden Funktionstasten der Lokbedienung zugewiesen. Die übersichtliche Tabelle enthält dabei auch die den Funktionstasten zuweisbaren Geräusche in Form der werkseitig in der Projektdatei hinterlegten Soundslots. Änderungen sind natürlich im Lokprogrammer nach Belieben möglich. Unter „Sound“ auf der linken Bildschirmseite lassen sich die hinterlegten Geräusche den eigenen Wünschen anpassen und sogar auch eigene, lokspezifische Sounds hinterlegen und einbinden.

Wenn alle gewünschten Parameter im Lokprogrammer hinterlegt sind, werden die Decoder- und Sounddaten in den Lokdecoder geladen. Mit dem virtuellen Führerstand in der Software des Lokprogrammers können danach die Fahreigenschaften und alle Funktionen der Lokomotive sofort ausprobiert und gegebenenfalls noch optimiert werden.

Zum Schluss

Vielleicht kann ich Sie mit meinem „Loktuning“ zu einem ähnlichen Projekt anregen. Ein Umbau macht viel Spaß und die Lokomotiven bereiten mit den optimierten Fahreigenschaften und den weiteren Sonderfunktionen eine Menge Freude auf den heimischen Modellbahngleisen. Und dann darf man auch gerne ein wenig stolz sein. Schließlich hat man den Umbau selber gemacht, was den ideellen Wert der Lokomotive noch einmal deutlich steigert ...

Maik Möritz

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
 [VERLAGSGRUPPE BAHN]

bogobit
 Bremsmodule für
 • Märklin digital
 • Märklin mfx
 • und DCC
 » Einfach anzuschließen
 » Mit vielen Signalen kombinierbar
 hier soll der Zug halten
 Signal rot
 Sanftes Abbremsen
 in Gegenrichtung durchfahren
 Mehr Infos unter www.bogobit.de/miba • E-Mail: anfrage@bogobit.de
 bogobit - Siegfried Grob - Burgstr. 8 - 89192 Rammingen - Tel. 07345-2381685

DIE SCHÖNSTEN SEITEN UNSERES HOBBYS
 SCHAUEN SIE DOCH MAL REIN!
 Sie finden uns auf:
facebook
 Jetzt Fan werden: www.facebook.de/vgbahn

Digital-Profi werden!
 Mit unseren preiswerten Fertigmodulen und Bausätzen für die Digitalsysteme Märklin-Motorola und DCC: Märklin-, LGB-, Roco-, Lenz-Digital, EasyControl, ECoS, TWIN-CENTER, DiCoStation, Intellibox!
 Neuheit 2016 von LDT:
 - Light-DEC: Modulare Anlagenlichtsteuerung für Analog- und Digital-Betrieb mit bis zu 160 Lichtausgängen. Lichtfunktionen werden im Modellbahn-Tagesverlauf automatisch oder über Taster oder DCC-Befehle gesteuert.
 Littfinski DatenTechnik (LDT)
 Kleiner Ring 9 / 25492 Heist
 Tel.: 04122 / 977 381 Fax: 977 382
www.ldt-infocenter.com

SOFTLOK™
 Modellbahn Steuerung
 DreamVitrines
 Dipl.-Ing. W.Schapals
 Martin-Schorer-Str. 16
 87719 Mindelheim
 29 Jahre SOFTLOK™
 Neue Version 12.0
 Mit Funk-Fernbedienung!
 Wir stellen aus:
 Modellbahn
 17.-20. NOV. 2016
 KOELN MESSE
www.softlok.de
schapals@softlok.de
 08261/7399650

DIGIRAIL®
 DIGITALE MODELLBAHNSTEUERUNG
LokLift
 • Bis zu 16 Parkebenen, für alle Spurweiten, auch Spur Z-LGB und Längen bis zu 6 m.
 • Bis zu 80 (LL), über 200 Zugspeicherplätze (LL2).
 • Steuerung system-unabhängig - auch für DCC und analoge Anlagen mit dem LokLift Controller.
MUT
 MÜT-GmbH, Neufeldstr. 5, D-85232 Bergkirchen / Günding
 Tel. 08131/454 38-30, Fax 08131/454 38-58, www.digirail.de

Anlagen perfekt geplant
 Von der ersten Idee bis zum endgültigen Plan: Anfängern, Neueinsteigern und Fortgeschrittenen bietet dieses umfangreiche Buch wertvolle Inspiration und Hilfestellung bei der Planung ihrer Traum-Modell-eisenbahnanlage – egal in welchem Maßstab. Hier finden Sie Vorschläge für viele unterschiedliche Raumgrößen und mit unzähligen interessanten Themen und Betriebssituationen. Eigene Kapitel widmen sich Klein- und Kompakthanlagen sowie zerlegbaren Modul- und Segmentanlagen.
 248 Seiten, gebunden mit Hardcover-Einband, Großformat 24,0 x 27,0 cm, mit ca. 750 Abbildungen
 Best.-Nr. 961601 | € 19,99
 Erhältlich direkt beim MEB-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
 Tel. 0 81 41 / 5 34 81-0, Fax 0 81 41 / 5 34 81-100, www.vgbahn.de
Modell Eisen Bahner
VGB
 [VERLAGSGRUPPE BAHN]
MODELLEISENBahn
GLEISPLÄNE
 PERFEKT UMGESETZT
 Modell Eisen Bahner
 HEEL



Betriebsgefahr!
Der Lokführer der roten Lok scheint etwas Beunruhigendes entdeckt zu haben. Um den Lokführer der blauen Lok vor der Gefahr zu warnen, hat er sein Notsignal (3 x Rot) eingeschaltet. Hoffentlich noch rechtzeitig ...

Vorbildgetreue Schweizer Loksignale

Lichtplatine für Rocos Re 460

In der Schweiz zieht sie schwere Züge steile Berge hinauf. Eine Schwesterlok dieser Baureihenfamilie bringt mit 7 MW eine Stundenleistung auf die Schiene, welche für vierachsige Loks als physikalische Obergrenze gilt. Wie sich die etwas älteren Roco-Modelle dieser Maschine aufwerten lassen und damit im Hinblick auf die Digitaltechnik ebenso leistungsfähig werden wie ihre Vorbilder, zeigt Thomas Wollschläger.

Sicher haben Sie bereits erkannt: Die Rede ist von der Baureihe Re 460. Der Volksmund bezeichnet sie durch die Entstehung im Rahmen des Projekts „Bahn 2000“ als „Lok 2000“. In ihrem Heimatland, der Schweiz, wird sie heute vorwiegend als Zugpferd des hochwertigen Reiseverkehrs im IC-Dienst eingesetzt. Ebenso konnte man sie lange Zeit auch vor Güterzügen beobachten. Dies gilt noch heute für die Schwesterloks der Reihe Re 465, welche für die BLS unterwegs sind. Grund genug also, diese Maschine auch auf der heimischen Anlage einzusetzen.

Wer ein aktuelles Roco-Modell sein Eigen nennen kann, kommt bereits in den Genuss einer PluX22-Schnittstelle mit abschaltbarem Schlusslicht und LED-Beleuchtung. Die Modelle älterer Bauserien hingegen können diese Ausstattung nicht vorweisen. Hier ist noch die mittlerweile veraltete acht-

polige Schnittstelle vorhanden, was naturgemäß Einschränkungen in der Funktionalität mit sich bringt. Wer auf den Funktionsumfang einer modernen PluX22-Schnittstelle in seinen älteren Re 460/Re 465 nicht verzichten möchte, muss diese jedoch nicht gleich verkaufen. Ein simpler Tausch der Systemplatine reicht aus, um die Lok auf den aktuellen Stand der Technik zu bringen.

Das Leistungsspektrum

Das kann sich durchaus lohnen! Hauptaugenmerk der Platinen-Neukonstruktion war die Realisierung des Schweizer Lichtwechsels. Denn bei den Eidgenossen wird der Zugschluss regulär durch ein einfaches, weißes Licht angezeigt. Mit der Einführung von Steuerwagen und Triebzügen und der damit verbundenen Umsetzung des

Pendelzugkonzeptes fand jedoch auch in der Schweiz die Anwendung des in Deutschland bekannten Schlusslichtes in Form zweier roter Lichter statt. Da die Re 460 sowohl als Pendelzuglok im Reisezugdienst als auch als Schublok im Güterverkehr unterwegs ist, benötigt sie beide Varianten. Doch damit nicht genug, für Streckenlokomotiven ist noch ein weiteres Signal interessant: Stellen Sie sich vor, Sie sind Lokführer auf der Re 460. Während der Fahrt stellen Sie fest, dass auf einem Bahnübergang im Gleis neben Ihnen ein Auto liegengeblieben ist. Sie selbst sind mit ihrem Zug glücklicherweise ohne Schaden davongekommen. Ihrem Kollegen auf dem entgegenkommenden Zug würde es aber sicher nicht so gehen. Doch wie können Sie diesen vor der drohenden Gefahr nun warnen? In der Schweiz kennt man hierfür das Notsignal. Es wird anstelle des Spitzenlichtes in Form von drei roten Lichtern gegeben und durch den Lokführer manuell eingeschaltet. Damit kann dem Gegenzug die unmittelbar drohende Gefahr angezeigt und so Schlimmeres verhindert werden. In Deutschland kennt man ein solches Signal nicht mehr. Zwar wurde zu Zeiten der DR ein besonderes Spitzenlicht mit analoger Bedeutung definiert – unten zwei rote, oben



Von Führerstandslicht bis Notsignal: Die Bilderserie zeigt die möglichen Beleuchtungsvarianten nach der Umrüstung. Beide Loks sind hierbei Repräsentanten je einer Bauserie. Der Unterschied wird durch die verschiedene Ausleuchtung der unteren, roten Lichter deutlich. Die Variante mit werkseitiger Glühlampen-Beleuchtung (blaue Lok) hat keine getrennten Lichtleiter zu den Frontscheinwerfern. Dadurch wird auch das Rot auf der gesamten Scheinwerferfläche wiedergegeben. Bei späteren Bauserien, welche bereits mit LEDs ausgerüstet waren, wurden die Lichtleiter getrennt. Hier leuchten, dem Vorbild entsprechend, nur die äußeren Ränder des Scheinwerfers rot. Eine Umrüstung der blauen Variante auf neue Lichtleiter ist aber mit hohem Aufwand verbunden. *Fotos und Zeichnung: Thomas Wollschläger*

ein weißes Licht –, jedoch ist hiervon inzwischen nichts mehr übrig. Lediglich auf den heute noch verkehrenden Maschinen der Baureihen 143 und 155 findet man auf dem Führerstand noch Schaltmöglichkeiten, welche ebenjenes Licht aktivieren. Eine offizielle Bedeutung hat es jedoch nicht. Da sich für die Re 460 die Situation anders darstellt, muss die neue Platine natürlich auch das Schweizer Notsignal beherrschen.

Zusammenfassend lässt sich damit nun folgendes Leistungsspektrum für die neue Systemplatine festhalten:

- Das Licht beider Seiten ist getrennt schaltbar (Schlusslichtabschaltung).
- Das Schlusslicht kann wahlweise zwischen 1 x Weiß und 2 x Rot umgeschaltet werden.
- Das Notsignal 3 x Rot kann gezeigt werden.
- Führerstandsbeleuchtung auf beiden

Lokseiten

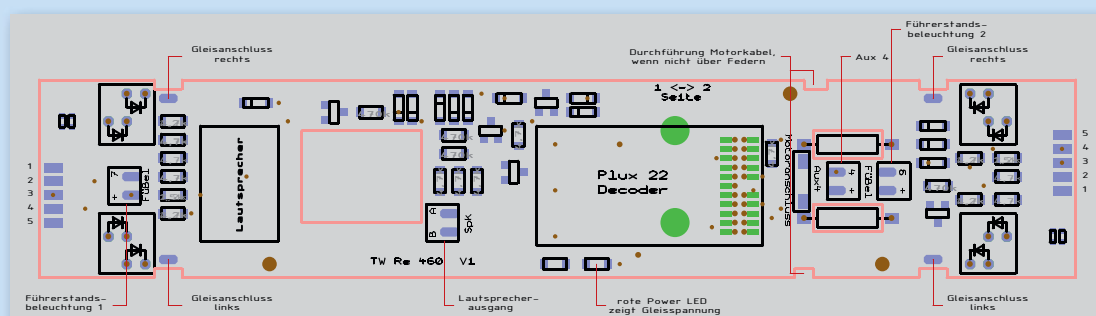
- LED-Leuchtmittel
- PluX22-Schnittstelle
- Anschlussmöglichkeit eines Lautsprechers
- Ein freier Funktionsausgang zur eigenen Verwendung

Aufbau der Platine

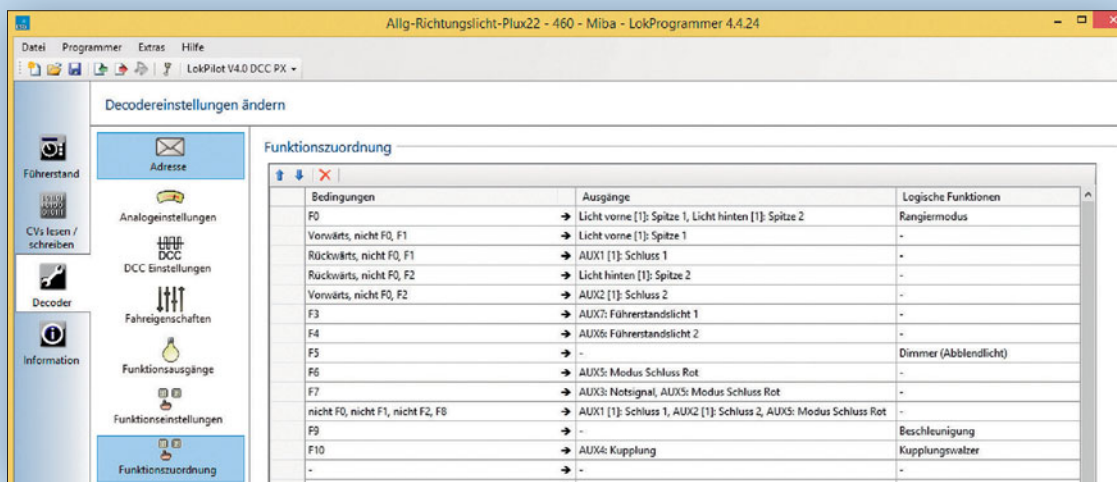
Die NEM 658, unter Modellbahnern besser bekannt als PluX-Schnittstelle, kennt bis zu neun bereits im Decoder verstärkte Funktionsausgänge. Die neue Systemplatine wird sie alle nutzen. Auf beiden Lokseiten gilt es, je drei rote und drei weiße LEDs anzusteuern. Dies sind insgesamt 12 LEDs. Zählt man noch die beiden Führerstandsbeleuchtungen hinzu, summiert sich die Anzahl auf 14 LEDs. Damit ergibt sich das Problem, dass neun Funktions-

ausgänge zu wenig sind, um damit 14 LEDs direkt anzusteuern.

Die Platine verfolgt daher ein anderes Konzept. Die Funktionsausgänge Licht vorne und Licht hinten schalten jeweils das Spitzenlicht der ihnen zugeordneten Lokseite. Analog verhält es sich mit den Ausgängen Aux 1 und Aux 2 hinsichtlich des Schlusslichtes (siehe Normblatt). Wichtig hierbei ist, dass die beiden Ausgänge Aux 1 und Aux 2 noch keine Aussage darüber treffen, in welcher Form (1 x Weiß oder 2 x Rot) das Schlusslicht leuchten soll. Diese Entscheidung trifft der Ausgang Aux 5. Hierbei gilt folgende Logik: Ist Aux 5 nicht aktiviert, leuchtet der zuvor durch Aux 1/2 eingeschaltete Schluss in Form eines weißen Lichtes. Aktiviert hingegen sorgt Aux 5 für ein Schlusslicht in Form zweier roter Lichter. Dieses Vorgehen hat den ent-



Die neue Platine ist mit Bauteilen gut gefüllt, um die erforderliche Funktionalität bieten zu können. Dennoch sind wichtige Lötunkte wie der Gleisanschluss oder die Führerstandsbeleuchtung gut erreichbar.



Besonders komfortabel ist das Mapping über den Lokprogrammer von ESU. Doch auch wer keinen Lokprogrammer hat, kann das Programm nutzen: Einfach das Wunsch-mapping zusammenstellen und anschließend die Liste der geänderten CVs anzeigen lassen.

scheidenden Vorteil, dass bereits fünf Funktionsausgänge ausreichen, die Spitzen- und Schlusslichter beider Lokseiten getrennt voneinander wählen zu können. Es ergibt sich lediglich

ein Nachteil durch die Anwendung von Aux 5 in der beschriebenen Form. Die Umschaltung zwischen 1 x Weiß oder 2 x Rot für das Schlusslicht bezieht sich auf die ganze Lok, also beide Lokseiten.

Damit ist es nicht möglich, gleichzeitig auf der einen Lokseite ein weißes Licht zu zeigen, auf der anderen aber zwei rote. Jedoch ist mir keine betriebliche Situation bekannt, in welcher dies erforderlich wäre, wodurch sich dieser Nachteil relativieren sollte.

Die Ansteuerung des Notsignals erfolgt durch einen weiteren Funktionsausgang, nämlich Aux 3. Er schaltet auf beiden Lokseiten dieses besondere Licht in Form drei roter Lichter ein. Jedoch reicht dies alleine noch nicht aus. Im laufenden Betrieb zeigt das Triebfahrzeug an der Spitze in der Regel das gleichnamige Signal: 3 x Weiß. Wird man während der Fahrt nun durch eine Gefahrensituation überrascht, wird man kaum daran denken, zuerst die drei weißen Lichter auszuschalten, um sie anschließend durch die drei roten zu ersetzen. Dies ist jedoch nötig, da es sonst zu einer etwas seltsam anmutenden Farbmischung käme. Daher übernimmt diese Aufgabe die Elektronik der Platine. Das heißt, der Ausgang Aux 3 schaltet nicht nur das Notsignal ein, er deaktiviert gleichzeitig auch ein eventuell noch eingeschaltetes Spitzen-signal. Andernfalls müsste diese Aufgabe das Mapping übernehmen.

Apropos Mapping: Eine Aufgabe in Bezug auf das Notsignal muss dieses jedoch übernehmen. Das Notsignal kann nur dann korrekt gezeigt werden, wenn die Umschaltung des Schlusslichtes auf 2 x Rot (Aux 5 ein) gewählt wurde. Daher ist es nötig, dass die Funktionstaste des Notsignals Aux 5 und Aux 3 einschaltet. Das sollte aber durch die umfangreichen Mappingmöglichkeiten der gängigen Decoderhersteller kein Problem sein. Da nun lediglich sechs der neun Funktionsausgänge für die vollständige Lichtsteuerung benötigt werden, verbleiben noch drei zur Ab-

Funktionstastenbelegung

Taste	Bedeutung
F0	Rangierlicht (beidseitig 3 x Weiß)
F1	Licht der Seite 1 wird ein-/ausgeschaltet
F2	Licht der Seite 2 wird ein-/ausgeschaltet
F3	Führerstandslicht Seite 1
F4	Führerstandslicht Seite 2
F5	Spitzenlicht abblenden
F6	Modus Schlusslicht; aus: 1 x Weiß / ein: 2 x Rot
F7	Notsignal (beidseitig 3 x Rot)
F8	Parklicht (beidseitig 2 x Rot)
F9	Anfahr- und Bremsverzögerung ein/aus
F10	Kupplung

Links: Die Tastenbelegung korrespondiert mit der oben gezeigten Darstellung aus dem Lokprogrammer. Selbstverständlich ist dies nur ein Vorschlag und kann nach eigenem Wunsch geändert werden.

Unten: Unverzichtbar für das Mapping ist die Kenntnis über die Bedeutung jedes Funktionsausgangs.

Mappingmatrix

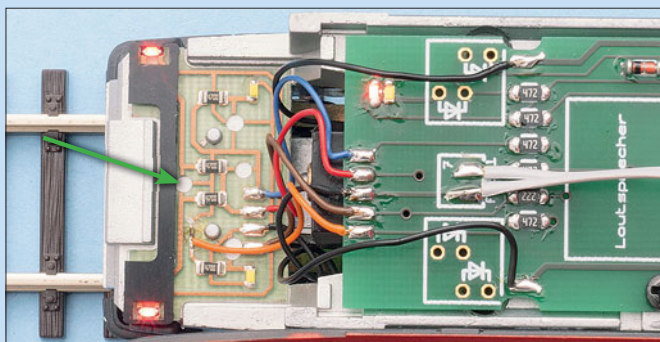
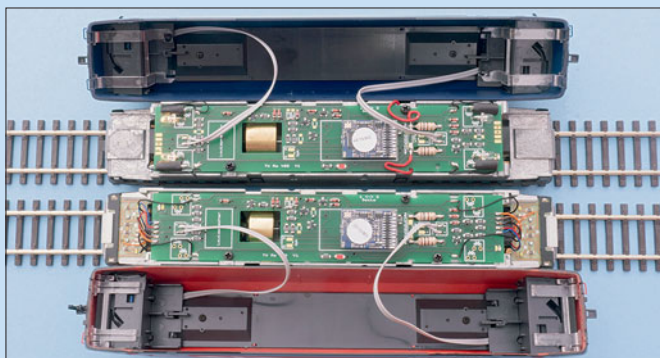
		Funktionsausgang								
		Licht vorne	Licht hinten	Aux 1	Aux 2	Aux 3	Aux 4	Aux 5	Aux 6	Aux 7
Lichtbild	Spitzenlicht Seite 1	x								
	Spitzenlicht Seite 2		x							
	Rangierlicht (Doppel-„A“)	x	x							
	Schluss Seite 1 (1 x Weiß)			x						
	Schluss Seite 2 (1 x Weiß)				x					
	Schluss Seite 1 (2 x Rot)			x				x		
	Schluss Seite 2 (2 x Rot)				x			x		
	Parklicht (beidseitig 2 x Rot)			x	x			x		
	Notsignal (beidseitig 3 x Rot)					x		x		
	Führerstandslicht Seite 1									x
Führerstandslicht Seite 2								x		

rundung der Ausstattung. Da mir der Einbau einer Führerstandsbeleuchtung am naheliegendsten erschien, habe ich hierfür zwei Ausgänge, Aux 6 und 7, vorgesehen. Sie sind über Lötflächen auf der Platine erreichbar. Der jeweils notwendige Vorwiderstand für die LEDs der beiden Führerstandsbeleuchtungen ist bereits auf der Platine integriert, was den Hardware- und Verdrahtungsaufwand weiter reduziert.

Trotz der umfangreichen Lichtsteuerung bleibt damit noch der Funktionsausgang Aux 4 frei. Hier kann beispielsweise eine Digitalkupplung angeschlossen werden.

Ein Mappingvorschlag

Wie bereits beschrieben erlaubt es die neue Platine, das Licht beider Seiten getrennt zu schalten. Zudem ist das Zeigen des Notsignals möglich und der Schluss kann zwischen 1 x Weiß oder 2 x Rot umgeschaltet werden. So weit, so gut. Ein solches Funktionsspektrum ist jedoch nur dann beherrschbar, wenn man über ein entsprechendes Funktionsmapping verfügt. Damit ist die Zuordnung der Funktionstasten auf dem Handregler zu den einzelnen Funktionen gemeint. Um dies für meine Maschinen möglichst einheitlich zu handhaben, habe ich mir eine Art Standardmapping überlegt. Es lässt sich bei der Re 460 hervorragend anwenden. Mit der Taste F1 wird das Licht der Lokseite 1 ein- bzw. ausgeschaltet. Die Weiß/Rot-Umschaltung erfolgt automatisch mit der Fahrtrichtung. Ebenso verhält es sich mit F2 und der Lokseite 2. Ich finde dies insofern praktisch, als dass sich die Zuordnung F1 → Seite 1 und F2 → Seite 2 sehr einfach merken lässt. Zudem lässt sich so die seiten-selektive Beleuchtung sehr einfach unter der Verwendung nur zweier Funktionstasten nutzen. Andere Konzepte gehen zum Beispiel davon aus, zunächst die Beleuchtung auf beiden Lokseiten mit F0 grundsätzlich zu aktivieren. Um das Licht der mit dem Wagenzug gekuppelten Seite dann wieder abschalten zu können, werden weitere zwei Funktionstasten (pro Lokseite eine) benötigt. Hier kommt man in Summe schon auf drei Funktionstasten, um letztlich das gleiche Ziel zu erreichen. Sicher stehen mit den heutigen Digitalsystemen genügend Funktionstasten zur Verfügung, allerdings muss man sich das alles auch merken können. Wenn ich nun auf mein Schema schaue, ist die



Die älteren Bau-serien von Rocos Re 460/465 gab es anfangs mit werk-seitiger Glühlampen-Beleuchtung (blaue Lok oben) und später in LED-Ausführung (rote Lok unten). Während bei der oberen Variante nur die Systemplatine zu tauschen ist, sind bei der unteren weitere Arbeiten nötig: Die LED-Beleuchtungs-platinen werden weiter verwendet, müssen aber ange-passt werden. Hier ist das Auftrennen je einer Leiterbahn nö-tig (grüner Pfeil).

Taste F0 somit frei geworden. Ich habe sie mit dem Rangierlicht (beidseitiges Spitzensignal) belegt. Wer mag, kann diese Taste zudem mit der Funktion „Rangiergang“ belegen, welche von den meisten Decodern unterstützt wird.

Die nun vorhandene, seitenselektive Lokbeleuchtung ist nicht nur hinsichtlich der Rotlichtabschaltung ein willkommenes Ausrüstungsmerkmal. Auch Beleuchtungsmuster wie das Rangierlicht (beidseitig 3 x Weiß) oder das Parklicht (beidseitig 2 x Rot) wären sonst nicht möglich. Ihre Anwendung ist jedoch mit einer kleinen Tücke verbunden: Stellen Sie sich vor, Sie haben an der Maschine mit F1 und F2 die „normale“ Beleuchtung an beiden Seiten eingeschaltet. Nun möchten Sie die Lok in das Bw rangieren und aktivieren hierfür F0. In diesem Zustand (F0, F1 und F2 aktiviert) würden an einer Lokseite das rote und das weiße Licht gleichzeitig gezeigt werden. Um dies zu verhindern, kann der Bediener des Handreglers natürlich entsprechende Aufmerksamkeit walten lassen. Insbesondere hinsichtlich der ESU-Decoder lässt sich dieses Problem aber auch durch das Mapping lösen. Alle Zeilen des Mappings, welche sich auf die Funktionstasten F1 und F2 beziehen, enthalten den Eintrag „nicht F0“. Das heißt, sie werden nur ausgeführt, wenn die Funktionstaste F0 nicht betätigt ist. Damit ist das Rangierlicht dem normalen Licht übergeordnet. Ist es aktiviert, schaltet es die „normale“ Beleuchtung

automatisch ab. Wer den Spieß in der Art umdrehen möchte, dass die normale Lokbeleuchtung dem Rangierlicht übergeordnet ist, muss stattdessen in die beiden Zeilen für die Taste F0 die Einträge „nicht F1“ und „nicht F2“ ergänzen. Ich bevorzuge im Übrigen aus diesem Grund Decoder von ESU. Denn die Möglichkeit, nichtaktivierte Funktionstasten ganz einfach als Kriterium in das Mapping mit einbeziehen zu können, kenne ich bislang nur von diesem Fabrikat.

Ebenso interessant ist eine weitere Funktion der ESU-Decoder, welche ich auf die Funktionstaste F5 gelegt habe. Die Funktion „Dimmer“ reduziert die Lichtstärke der ausgewählten Funktionsausgänge auf etwa $\frac{2}{3}$ der ursprünglichen Helligkeit. Natürlich habe ich hierfür die beiden Ausgänge „Licht vorne“ und „Licht hinten“ ausgewählt, da sie das Spitzensignal ansteuern. Diese Auswahl kann im Reiter „Funktionsausgänge“ getroffen werden. Alle übrigen Funktionszuordnungen sind recht einfach umsetzbar, da sie jeweils einen Funktionsausgang direkt ansteuern. Einzig wichtig hinsichtlich der Taste F7 für das Notsignal ist, neben Aux 3 auch noch den Ausgang Aux 5 zu setzen.

In diesem Sinne wünsche ich allzeit gute Fahrt und viel Spaß mit dem Hobby.

Thomas Wollschläger

Bei Interesse an der vorgestellten Platine können Sie den Autor über wiko-miba@web.de direkt erreichen.

Wie bildet man Studenten des Verkehrswesens im Bahnbetrieb aus oder wie trainiert man Stress-Situationen mit angehenden Fahrdienstleitern? Im Eisenbahn-Betriebsfeld der TU Berlin ist beides möglich. Die Einrichtung wurde in den vergangenen Jahren gründlich modernisiert. Heiko Herholz und Sebastian Koch stellen die große H0-Anlage und ihre Technik vor.

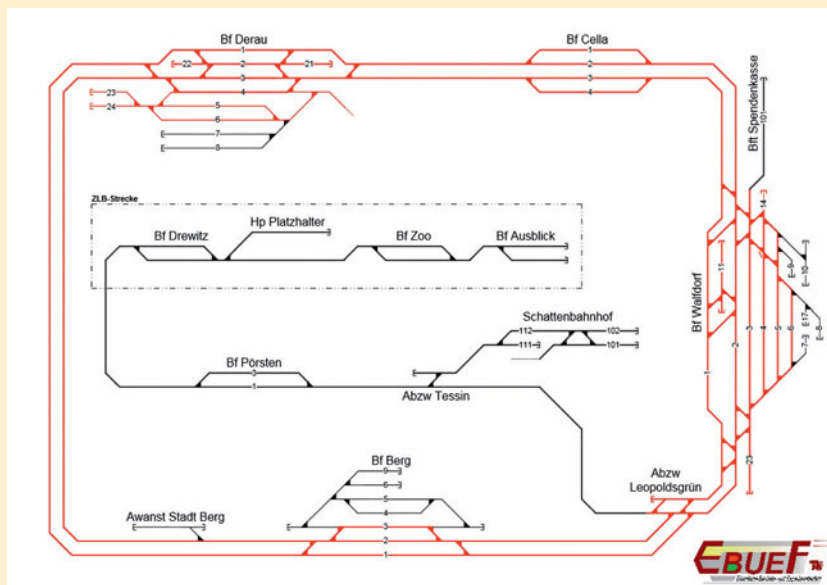
Die Ausbildung des Eisenbahnwesens findet an der Technischen Universität Berlin seit jeher statt. Seit vielen Jahrzehnten existierte hier ein Lehrstellwerk, an dem über die Stellwerkstechnik des Vorbildes Bahnbetrieb und die Leit- und Sicherungstechnik der Eisenbahn erlernt werden konnten. In den 1990er-Jahren durften auch wir dort lernen, wie man bei mechanischen Stellwerken vor- und zurückblockt und welchen Einfluss die

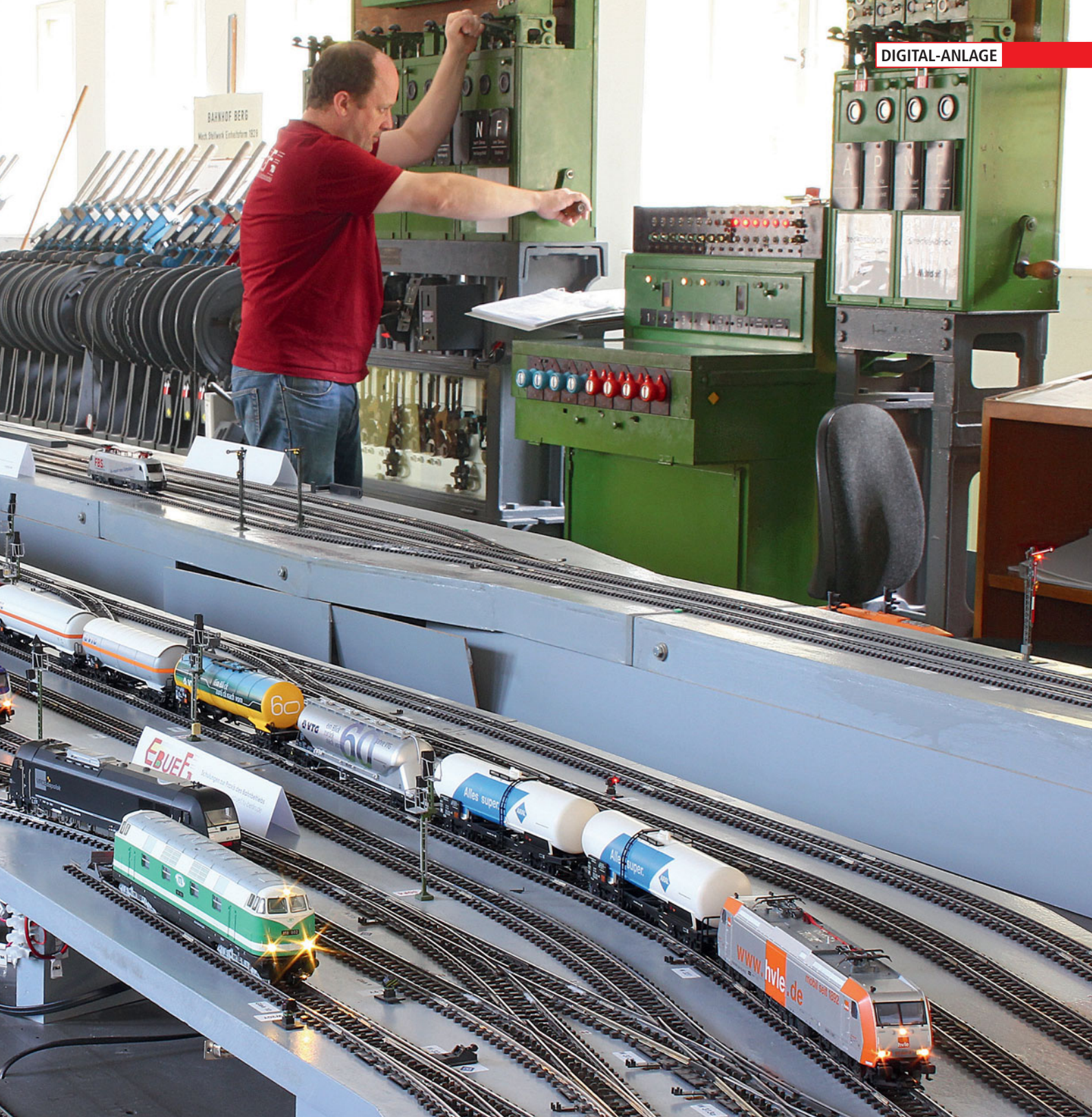


Eisenbahnbetriebsfeld der TU Berlin

Bahnforschung in H0

Der schematische Gleisplan des EBUf der TU Berlin zeigt in roten Linien die elektrifizierten Gleise und schwarz dargestellt die Dieselstrecken. Eine Fahrleitung wurde im Modell aber nicht aufgebaut. Die Ursprungsanlage von 1963 umfasste die Bahnhöfe Berg, Cella, Derau und die Blockstelle Alp. Bei der Modernisierung entstanden die Bahnhöfe Walfdorf, Pörsen und die eingleisige Strecke. Um die neu errichteten Infrastrukturen auf dem alten Platz unterbringen zu können, liegen heute in einer neu errichteten oberen Ebene die Bahnhöfe Cella und Walfdorf. Im schraffierten Viereck befand sich eine Hochbahnstrecke, die derzeit zu einem Schnellbahnnetz modernisiert wird. Diese wird dann in das ESTW eingebunden und soll auch technisch unterstützten Zugleitbetrieb simulieren können.





Handlungen des Betriebspersonals auf die Leistungsfähigkeit einer Strecke haben. Damals lagen hier noch alte Nemec-Gleise mit händisch eingelötetem Mittelleiter. Über die Außenschienen der Mittelleitergleise konnte man in den 1960er-Jahren bereits Besetztmeldungen einfach erreichen und die Anlage mit den Stellwerkskonstruktionen der großen Eisenbahn betreiben. Die Fahrzeuge besaßen damals recht laute Getriebemotoren, die einen langsamen Lauf garantierten. Das langsame Fahren benötigte man zur Nachahmung

einer realistischen Fahrzeit zwischen den Betriebsstellen. Betrieben wurde die Bahn mit 20 Volt Gleichstrom, ein Rangieren war nicht möglich.

Die alte Westberliner Studentenzeit konnte man in diesen Räumen noch bis in die 1990er-Jahre erleben. Auch das Erlernen des Bahnbetriebs mit einer Flasche Bier am Abend gehörte zum Berliner Studentenleben der damaligen Zeit. Über fast 40 Jahre wurden viele Studenten an dieser Anlage ausgebildet oder sie diente Doktoranden bei Forschungsarbeiten.

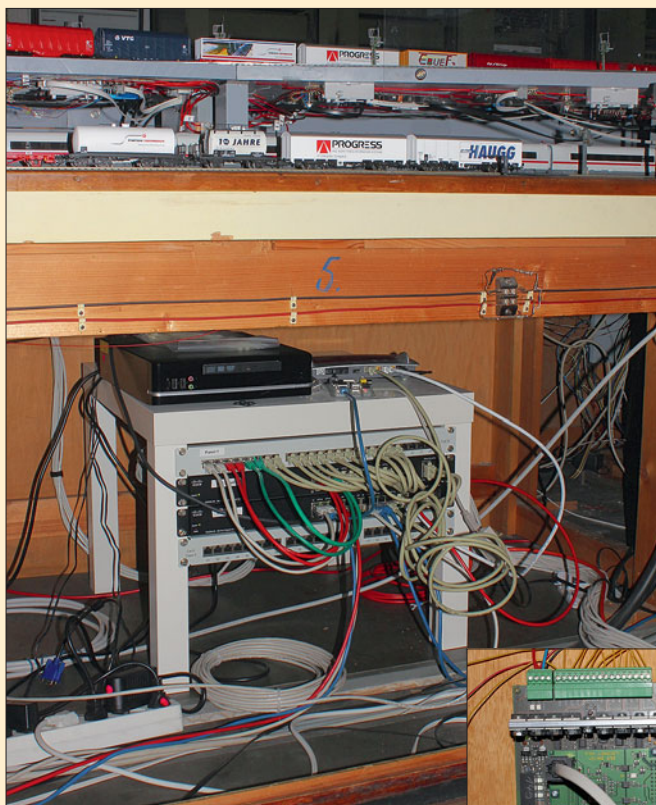
Die Modernisierung

Doch die Eisenbahnwelt hat sich weitergedreht. Zur Jahrtausendwende waren elektronische Stellwerke und Betriebszentralen der Stand der Technik. Mit einem Siemens-Drucktastenstellwerk von 1960 als modernster Bedienebene konnte man im Berliner Lehrstellwerk nicht mehr mithalten, auch wenn die Logik der Sicherungstechnik in der heutigen Programmierung dieselbe ist, wie bei einem mechanischen Verschlussregister der Epoche II.



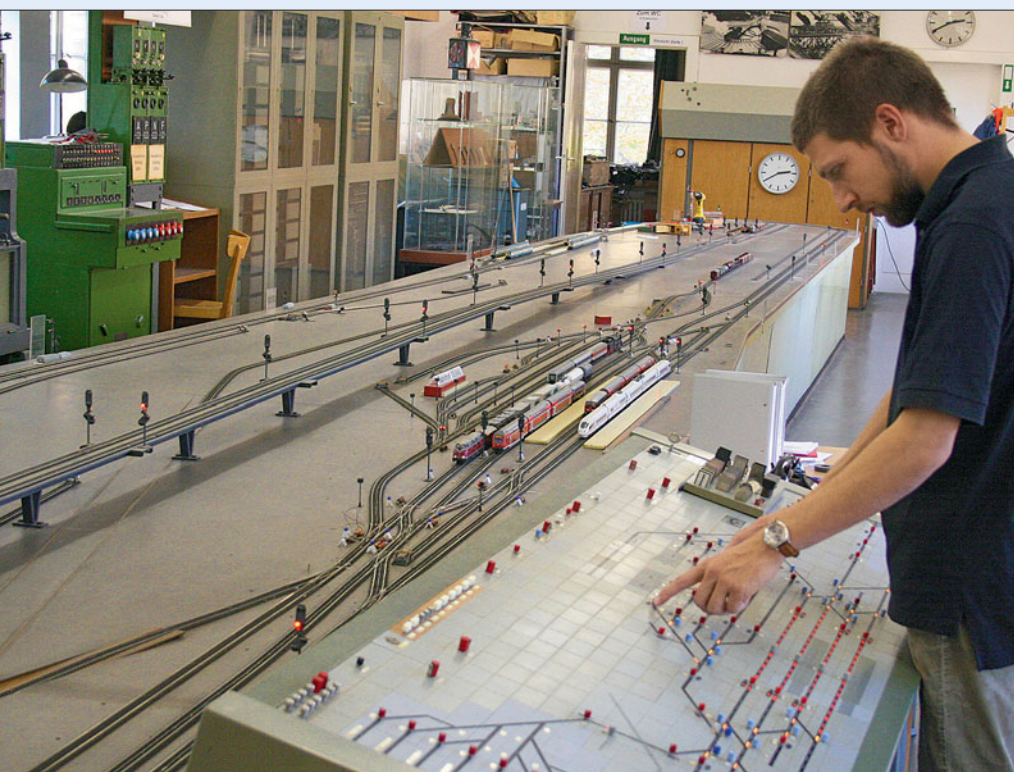
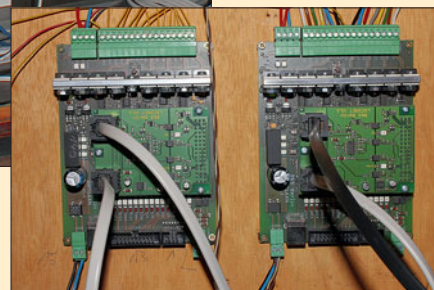
Über das LocoNet aus der Intellibox II werden derzeit etwa 100 LocoNet-Komponenten angesteuert. Hierbei handelt es sich um Schaltdecoder und Rückmelder. Dabei wurden handelsübliche und Selbstbau-Komponenten verwendet. Die Befehle aus der Betriebszentrale oder einzelnen Stellwerken werden über Server und Rechner verarbeitet, die dann über Interfaces dem LocoNet die benötigten Stellbefehle für die Modellbahn geben. So wird die Leit- und Sicherungstechnik im Rechner programmiert, die dann das LocoNet zur Übertragung in die Anlage nutzt. Als Gleissignal wird ausschließlich das DCC-Format verwendet. Lokdecoder

Die Steuerungstechnik der Versuchsanlage



kommen von ESU, Uhlenbrock, Lenz und Tams und verwenden das RailCom-Signal. Power-4-Booster von Uhlenbrock speisen das RailCom-Signal dann in die Gleise ein.

Herzstück der Anlage ist eine Intellibox II mit mehreren Boostern für die Steuerung (links). Unter der Anlage ist ein Netzwerkverteiler für die Steuerung und Kommunikation vorhanden (Mitte). Die Rückmeldung aus den Gleisen erfolgt mit den Gleisbesetzmeldern von Blücher an das LocoNet der Intellibox II.



Das alte Lehrstellwerk der TU Berlin

Ein Foto aus meiner Studentenzeit zeigt das alte Lehrstellwerk im Jahr 1999. Die Anlage bestand aus einer zweigleisigen, kreisförmigen Strecke mit mehreren Betriebsstellen. In der Mitte befand sich eine Hochbahn, auf der man modernen städtischen Nahverkehr nachstellen konnte.

Das elektrische Drucktastenstellwerk von Siemens aus dem Jahr 1960 war die modernste Stellwerksform der Anlage. Daneben besaß die Anlage ein elektromechanisches Stellwerk (im Hintergrund zu sehen), sowie einen Bahnhof mit mechanischem Fahrdienstleiter- und Wärterstellwerk. Eine mechanische Blockstelle diente zur Erhöhung der Streckenleistungsfähigkeit eines langen Streckenabschnitts. Die alte Technik ist auch heute noch vorhanden, wurde aber durch weitere Stellwerke und Bahnhöfe ergänzt. sk

Der große Bahnhof Walldorf der zweiten Ausbaustufe wird von der Betriebszentrale des Nachbarrums gesteuert. Zur Identifizierung aller Signale, Weichenantriebe und Gleisfreimelder sind auf den grauen Grundplatten kleine Aufkleber mit den bahntechnischen Bezeichnungen vorhanden.

Die Maxima der HVLE wird hier auf einem Abstellgleis hinterstellt, bis ihr Zug fahrplanmäßig aus der Beladung kommt.



Ziel bei der Modernisierung des Betriebsfeldes war auch das Abbilden authentischer Rangierprozesse. Hier wird ein Güterzug mit einer Diesellok zusammengestellt. Das Rangieren erfolgt hierbei mit einem funkbasierten DAISY-II-Handregler von Uhlenbrock. Die entsprechenden Fahrwege zum Rangieren muss der Triebfahrzeugführer beim Stellwerkpersonal im Nebenraum über Zugfunk anmelden und sich bestätigen lassen.

Um den Fortbestand der Anlage dauerhaft garantieren zu können, beschloss das verantwortliche Fachgebiet für Schienenfahrwege und Bahnbetrieb einen Förderverein ins Leben zu rufen und unter Mithilfe des Vereins ein Modernisierungsprogramm aufzulegen. Es war erstaunlich, wie viele ehemalige Studenten und Verantwortliche, die teilweise schon im Rentenalter waren, sich begeistern ließen und mit Rat und Tat zur Seite standen.

Aus einem internen Förderprogramm der TU Berlin konnten Mittel beantragt werden, um die Technik der Anlage gründlich zu modernisieren.

Kontakte zur Deutschen Bahn AG, S-Bahn Berlin, BVG und zur Industrie halfen Stellwerke und erforderliche Techniken des Vorbilds zu besorgen. So gelang es, komplette Bedienarbeitsplätze für eine Betriebszentrale zu beschaffen und Stellwerke abzubauen, die beim Vorbild Modernisierungsmaßnahmen zum Opfer fielen. Damit stand dann einer Erweiterung der Anlage, dem Aufbau einer Betriebszentrale

und einem elektronischen Stellwerk nichts mehr im Wege. Gezielt wurden Stellwerkstechniken integriert, die bislang fehlten. Insbesondere Techniken der Deutschen Reichsbahn in der DDR, an die man für die Westberliner Anlage beim Bau nicht herangekommen ist, wurden ergänzt. So konnte der Stelltisch des Bahnhofes Pörsten in Sachsen-Anhalt übernommen werden,

Auf dem neu aufgebauten Abschnitt verlaufen eine zweigleisige und eine eingleisige Strecke nebeneinander. Da dieser Abschnitt von einem elektronischen Stellwerk gesteuert wird, hat man hier auch moderne und maßgeschneiderte KS-Lichtsignale von Modellbahnbau Reinhardt aufgestellt.

der zu einem EZMG-Stellwerk russischer Bauart gehörte.

Bei der Erweiterung der Berliner Modellbahnanlage entstand also eine neue Betriebsstelle mit den Randbedingungen des Vorbildes in Pörsten. Eine Betriebsstelle mit der DDR-typischen WSSB-Technik ist derzeit im Aufbau. Kernstück der Erweiterung war aber der Aufbau einer Betriebszentrale, die





Das Herzstück der Anlage ist der Bahnhof Berg, der über zwei mechanische Stellwerke mit gegenseitiger Abhängigkeit gesteuert wird. Hier sind Handstellhebel und ein Blockwerk vorhanden. Dieses Stellwerk gehörte bereits zur Erstausrüstung des Lehrstellwerkes und ist über ein Blockwerk mit den anderen Betriebsstellen verbunden. Über Kurbelinduktoren werden Ströme erzeugt und über die gedachten Telegrafenleitungen in den benachbarten Betriebsstellen die Blöcke belegt oder frei gemeldet. So ist sichergestellt, dass sich nur ein Zug im jeweiligen Streckenabschnitt befindet.

mit Möbeln entstand, die wegen eines Umbaus bei der großen Bahn aussortiert wurden. Der neue Bahnhof Walldorf und neue Streckenabschnitte sind Herzstück der Erweiterung und werden über ein ESTW gesteuert. Die Bedienarbeitsplätze für den Netzkoordinator und die Fahrdienstleiter entstanden in einem Nachbarraum.

Über Mittel der TU Berlin konnten die erforderlichen Gleise und Digitalkomponenten beschafft werden. Erforderliche Manpower für den Umbau der Räumlichkeiten und der Anlage stellte auch der Förderverein zur Verfügung. Der Fahrzeugpark wurde anfangs aus Eigenmitteln erweitert, später folgten viele Spenden von Unternehmen, die das Experimentierfeld nutzten. Heute findet man auf der Anlage modernes Fahrzeugmaterial, sodass die Modelle mit Getriebemotor in der Vitrine verschwunden sind.

Im Jahr 2008 nahm das nun umbenannte Eisenbahn-Betriebs- und Experimentierfeld (EBuEf) der TU Berlin seinen neuen Betrieb auf und ist seitdem nahezu ausgebucht und ein fester Bestandteil der Lehre, Forschung und externen Weiterbildung.

Die Erweiterung der Anlage

Das alte Gleisoval des Lehrstellwerkes erhielt man, erneuerte aber Weichenantriebe, Signale und die Stelltechnik zwischen den mechanischen Stellwer-

Der Bahnhof Berg ist eine Zwischenstation an einer zweigleisigen Hauptstrecke; hier sind ein Überholgleis und mehrere Güterzuggleise vorhanden. Die durchgehenden Hauptgleise können nur in einer Richtung befahren werden, das Überholgleis in beiden Richtungen. Die Signalisierung der Ein- und Ausfahrten erfolgt über Formsig-nale. An jedem Bahnhofsende ist ein Stellwerk angeordnet und diese stehen über den Bahnhofsblock miteinander in Abhängigkeit.



ken und der Modellbahnanlage. Da man nicht mehr Platz für die Anlage zur Verfügung hatte, musste man mit den neuen Betriebsstellen in die zweite Ebene ausweichen. Dazu wurde die vorhandene Strecke an einer Stelle aufgetrennt und eine neue Ebene mit weiteren Strecken und Bahnhofsteilen hinzugefügt.

Für die zweite Ebene wurden niedrige Segmentkästen aus MDF-Platten gebaut und leicht erhöht aufgestellt. Beim Stromsystem blieb man, weil der Umbau der Altanlage geringer ausfiel und in der Anfangszeit auch nicht die komplette Altanlage umgebaut werden musste. So konnte man auch während der Modernisierung in der Lehre an der Anlage weiterarbeiten.

Neu angelegt wurden der Bahnhof Walldorf und eine eingleisige Strecke mit ESTW-Funktionalität, sowie der

Bahnhof Pörsten mit EZMG-Signalisierung. Walldorf entspricht im Modell dem Fernbahnteil des Bahnhofs Berlin-Wannsee, Pörsten bildet das Vorbild in Sachsen-Anhalt im letzten Betriebszustand nach. Der neue Abzweig Leopoldsgrün entspricht vom Gleisplan her dem Bahnhof Griebnitzsee bei Berlin.

Die Technik der Anlage

Weil in Teilbereichen der Anlage die Relais-technik des Siemens-Stellwerkes aus den 1960er-Jahren direkt an den Gleisen hängt, mussten beim Umbau die Mittelleitersgleise beibehalten werden. So wird die Anlage auch heute mit Mittelleitersgleisen betrieben. In den alten Anlagenteilen befindet sich daher an einigen Stellen noch das ursprüngliche Gleissystem. Dabei handelt es sich um 2-Leiter-Gleise von Nemec, in die

Der Bahnhof Cella verfügt über ein elektromechanisches Stellwerk der Bauform E 43. Hier werden die Stellbefehle mit elektrischen Drehknöpfen gegeben. Rechts daneben die Anlage für den Streckenblock. Am linken Bildrand ist der Streckenblock des Bahnhofs Berg zu sehen. Die Stellwerke stehen alle dicht nebeneinander, sodass die Interaktionen zwischen den Stellwerken gut verdeutlicht werden können. Um die Bereiche abzutrennen, können Rollos zwischen den Betriebsstellen heruntergezogen werden.



Beim elektromechanisch gesteuerten Bahnhof Cella werden Formsignale elektrisch gestellt. Die Signalstandorte verdeutlichen, dass der Bahnhof regulär im Einrichtungsbetrieb gefahren wird. Beim Umbau der Anlage wurde dieser noch aus der Anfangszeit existierende Bahnhof neu errichtet und in die Ebene 1 gesetzt.

Gesteuert wird die Anlage heute digital im DCC-Format. Zentrum der Steuerung ist eine Intellibox II von Uhlenbrock, die über LocoNet an die Steuerungstechnik angebunden ist. Am LocoNet hängen Rückmeldebausteine von Uhlenbrock, Blücher und Hans Deloof. Die Nachrichten der Rückmeldebausteine werden mit einem LocoBuffer als Interface auf einen Server übertragen. Hier sorgen einige selbstgeschriebene Computerprogramme für die Übertragung in eine Datenbank. Weitere Software sorgt dann für den sicheren Eisenbahnverkehr auf der Modellbahnanlage.

nachträglich von Hand ein durchgehender Mittelgleis eingebaut wurde. Bei den neu gebauten Anlagenteilen kommt K-Gleis von Märklin zum Einsatz. Sukzessive werden auch ältere Anlagenteile entsprechend umgerüstet.

Die Umrüstung bringt vor allem bei der Kontaktsicherheit Vorteile. Des Weiteren ist das Schleifgeräusch auf den Punktkontakten des K-Gleises deutlich geringer als auf den durchgehenden Mittelgleisern der alten Gleise.

Die Programme mit unterschiedlichen Kernfunktionalitäten stammen von drei Software-Entwicklern vom Fachgebiet und aus dem Förderverein. Ebenfalls von einem Vereinsmitglied



Vom Bahnhof Pörsten stammt dieses EZMG-Stellwerk. Es steuert den gleichnamigen Bahnhof auf der unteren Ebene der Anlagenerweiterung.



Typischerweise ist Pörsten mit seinem EZMG-Stellwerk auch mit den passenden Signalen russischer Bauart ausgestattet. Die Modellsignale stammen von Reinhardt (www.modellbahnbau-reinhardt.de).



Am Bedientisch der Bauart Siemens DRS wird der Bahnhof Derau, hier vom EBUf-Mitarbeiter Heiko Herholz gesteuert. Die Bedienung erfolgt durch Start-/Ziel-Tasten, bei denen der Fahrweg vom Ausgangsgleis zum gewollten Zielgleis eingestellt wird. Die Fahrwegfindung erfolgt über Relaischranken neben der Anlage.

stammt die Software des elektronischen Stellwerks nach dem Vorbild der Deutschen Bahn AG. Die Stellbefehle aus dem ESTW laufen als Informationen zum Server und werden dort in LocoNet-Messages umgewandelt. Über ein USB-LocoNet-Interface werden diese dann in das LocoNet eingespeist.

Die Decoder zur Signalbildansteuerung sind Eigenentwicklungen. Grundsätzlich wäre es jedoch möglich, LocoNet-Schaltmodule von Uhlenbrock zu verwenden. Die KS-Signale, die man zur Signalisierung des vorbildgerechten Betriebs benötigt, wurden von Modellbahnbau Reinhardt aus Berlin nach



Deutlich sind auf diesem Foto die zwei Ebenen der Anlage zu erkennen. Durch die moderne Steuerung können viele Fahrzeuge eingesetzt und abgestellt werden. Da auch ein elektronisches Stellwerk vorhanden ist, wird auf dem Betriebsfeld hauptsächlich mit modernen Fahrzeugen gefahren.

konkreten Vorgaben umgesetzt.

In den älteren Bereichen der Anlage wirkt die Stellwerkstechnik direkt auf die Modellbahnanlage. So sind zum Beispiel im mechanischen Bahnhof Berg die elektrischen Weichenantriebe direkt an die mechanischen Stellhebel angeschlossen. Hier arbeitet man an einer elektronischen Einbindung, die alle Handlungen des Stellwerkspersonals überwacht, um sie später auswerten zu können.

Als Weichenantriebe kamen früher selbstgewinkelte Spulenantriebe zum Einsatz. Im Rahmen der Modernisierungsmaßnahmen wurden diese Antriebe zum größten Teil durch motorische Weichenantriebe von Viessmann ersetzt.

Für die Zugnummernmeldeanlage war es erforderlich, die Stellung der Weichen und Signale auch in den mechanischen Stellwerken abzugreifen. Über zusätzliche Schaltkontakte an den mechanischen Stellhebeln wird die aktuelle Stellung abgegriffen und über Rückmeldedecoder in das System eingespeist.

Eine Besonderheit ist der Bahnhof Pörsten. Für die originale Relais-Anlage mit Schwerkraft-Relais aus sowjetischer Produktion wäre ein Relais-Raum mit etwa 200 Quadratmeter Grundfläche benötigt worden. So viel stand leider nicht zur Verfügung. In das Stellpult des Bahnhofs Pörsten wurde daher ein Mikrocontroller eingebaut, der über eine Schnittstelle die Verbindung von den Tasten des Stelltisches zum Ser-



Der Bedienarbeitsplatz für die Betriebszentrale wurde vor einiger Zeit bei der DB AG ausgemustert und erfüllt an der TU Berlin weiterhin seine Aufgaben. Mit ihm wird im Wesentlichen der neue Bahnhof Walfdorf gesteuert.



Vorbildgerecht erfolgt die Signalisierung im ESTW-Abschnitten mit speziell angefertigten KS-Signalen von Modellbahnbau Reinhardt. Auf der Anlagengrundplatte sind die Signal- und Weichenbezeichnungen, sowie die Gleisbezeichnungen angegeben.

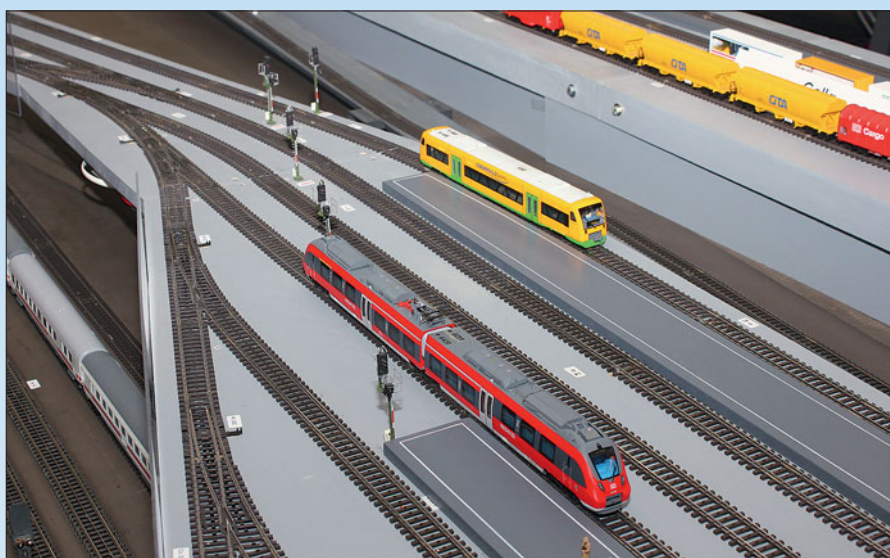
ver und zur Digitalsteuerung herstellt. Die Logik der Sicherungstechnik von Pörsten wurde direkt in den Controller programmiert (DiMo 2/2016, ab S. 60).

In der zentralen Datenbank des Betriebsfeldes sind derzeit etwa 25 000 Elemente gespeichert. Für die Ein- und Ausgabe der Zugnummern kommen in den Stellwerken jeweils Kleincomputer zum Einsatz.

Ebenfalls über den Server läuft eine Telefonanlage, die den Betriebsstellen als Kommunikation für die Zuglaufmeldungen dient. Auch die Funktion des Zugfunks wurde hierüber realisiert.

Ein Rangieren ist in den Betriebsstellen ebenfalls möglich. Das Rangieren erfolgt vor Ort mit vorhandenen digitalen Handreglern. Das Stellen der Weichen erfolgt dann in Rücksprache mit dem Rangierpersonal aus den Stellwerken.

Heute ist das EBUf ein fester Bestandteil in der universitären Lehre an der TU Berlin, die Vorlesungen finden zum Teil direkt an der Anlage statt. In der „Langen Nacht der Wissenschaften“, bei der auch die TU Berlin einmal im Jahr ihre Türen für Nachtschwärmer öffnet, ist es eine feste Größe.



Die Bahnsteige von Walfdorf in der oberen Etage wurden durch lackierte Hölzer angedeutet. Der Gleisplan des neuen Bauabschnitts entspricht der Epoche VI. Schutzweichen wie früher üblich, sind hier nicht mehr vorhanden (rechts). Alle Fotos: Sebastian Koch

Neben der universitären Ausbildung nutzen heute DB Training, viele Ingenieurbüros und Hersteller von Eisenbahnkomponenten die Einrichtungen in Berlin für die Aus- und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter. Derzeit arbeitet

man an einem Fahrsimulator, der das Bildungsspektrum um die Inhalte des Triebfahrzeugführers und der Interaktion zwischen Stellwerk und Fahrpersonal ergänzt.

Heiko Herholz, Sebastian Koch

www.kuehn-digital.de

- DCC-Format, Motorolaformat Gleichstromanalog-Betrieb
- automatische Erkennung und Umschaltung der Betriebsarten
- geeignet für Gleichstrom- und Glockenankermotoren
- einstellbare Lastregelung Ansteuerfrequenz ca. 16 kHz für leisen Motorlauf
- Bremsen mit asymmetrischer Gleisspannung
- schaltbarer Rangiergang und Verzögerungen
- 4 Funktionsausgänge, belastbar mit je 150mA (Ausgänge gegen Kurzschluss geschützt)
- programmier- und dimmbare Lichteffekte
- SUSI - Interface

... der T125 in neuem Glanz

82660
T125 PluX16
UVP 21,90 €
19,9 x 10,9 x 4,2mm



82610
T125 Kabel
UVP 21,90 €
20,3 x 15,3 x 2,5mm

82670
T125 MTC21
UVP 21,90 €
20,3 x 15,3 x 3,4mm



82620
T125-P8
UVP 23,90 €
20,3 x 15,3 x 2,5mm



Abb. zeigt Einbaubeispiel - Art.: 82660 T125-PluX16 in TT V180 von Piko.

Technische Änderungen, Irrtum und Preisänderungen vorbehalten!

kuehn modell & digital • Maarweg 48b • 53619 Rheinbreitbach
Tel.: 02224-90128-0 • Fax: 02224-90128-11 • Mail: info@kuehn-digital.de

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 Jörger“

www.modellbahnservice-dr.de

 Wir bringen Bewegung auf Ihre Modellbahn!
Lokomotiven, Modelleisenbahnen, Ersatzteile, Digitaltechnik, Spielzeug, Bücher und mehr.

Train24
Modellbahn - Spielzeug
& IT-Service

- An- und Verkauf
- Beratung
- Digitalumbauten
- Ersatzteilservice
- Reparaturen
- Spielwaren

Leinstraße 23 · 31535 Neustadt
Ruf 0 50 32 / 93 86 - 513 · Fax 0 50 32 / 93 86 - 514
www.trainstore24.com · modellbahn@sieling.de

 **MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ**
Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

Digitalzentrale ZS2+ für Selectrix®, Selectrix-2 und DCC

- *Loks steuern und programmieren
- *Gleichzeitig Weichendecoder, Belegmelder etc. schalten, auslesen und programmieren
- *2 SX-Busse, 1x PX-, 2x MX-Bus (mit satten 1,35A Busstrom)
- *Integriertes RS232 Interface, 4A-Booster Master-Slave-Betrieb:
- *Zusammenschließen von Zentralen möglich

Jetzt auch mit Train Controller SX2 und DCC Loks fahren

 314,00€

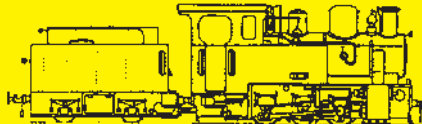
- *Reines Selectrix
- *Selectrix + Selectrix 2
- *Selectrix + Selectrix 2 + DCC
- *Reines DCC

DCC Features:
*Lange Adressen bis 9999
*126 Fahrstufen
*16 Lokzusatzfunktionen

ab sofort 32 Selectrix-2- und DCC-Loks gleichzeitig steuerbar

info@firma-staerz.de www.FIRMA-STAERZ.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**

Märklin-Digital-Tag: Dienstag 15.11.2016, 10-18 Uhr
ESU-Digital-Tag Mittwoch, 16.11.2016, 11-17 Uhr

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. Neuheit 2016 märklin 37820.001 MÄRKLIN ZIEHT DEN LUX Die perfekte Lösung für betriebssichere Märklin-Gleise  Exklusiv bei MMC - weltweit nur 500 Stück	Einladung zum Infotag Märklin Digital  Vorführung der neuen Central Station 3 14.12.2016 (10:00 - 18:00 Uhr) Pankower Str. 17 - 21502 Geesthacht	meises modellbahn center MMC GmbH & Co. KG Märklin Showroom / Hauptlager Pankower Str. 17 - 21502 Geesthacht www.meises-mobacenter.de Telefon (04152) 843186 Telefax (04152) 843187 info@meisesmobacenter.de
--	--	--	---

BIS PLZ

22083

MIBA UND FACHHANDEL
MODELLBAHN PUR

FACHHÄNDLER AUFGEPASST!

Hier könnte Ihre Anzeige stehen!
Erfragen Sie die speziellen Anzeigentarife für die Fachhandelsrubrik
»Partner vom Fach«

Sie werden staunen, wie günstig Werbung in der MIBA ist.
Tel.: 0 81 41 / 5 34 81-152 (E. Freimann), e.freimann@vgbahn.de

**PvF-Anzeigengröße
57 x 41,5 mm s/w
nur € 46,-
pro Monat**



Hünerbein
Modell Center Aachen
www.huenerbein.de info@huenerbein.de

Markt 9-15
52062 Aachen
Tel. 0241-3 39 21
Fax 0241-2 80 13

**VON PLZ
42287
MIBA UND FACHHANDEL
DIE SPEZIALISTEN**



Die MODELLBAHNWERKSTATT
in Wuppertal
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

Lokschuppen Hagen-Haspe
Exclusive Modelleisenbahnen
und mehr vieles mehr
www.lohag.de

seit
1977

Kein Internet? Listen kostenlos! Tel.: 023 31 / 40 44 53
D-58135 Hagen • Vogelsanger Straße 40



Berliner Str. 4
63654 Büdingen

Tel.: 06042/3930 • Fax. 06042/1628
Email Modell.Technik@t-online.de

Wir möchten,
dass Ihre Anzeige
Erfolg hat!

Darum MIBA!

**Modellbahn-Spezialitäten
und Digitaltechnik**

A.C.M.E. • ESU • Heki • Heris • Hobby-
train • Jägerndorfer • KATO (Lemke) •
KombiModell • L.S. Models • Littfinski
• MAKETTE • NPE • RailAd • Tams •
Rocky-Rail • Viessmann • u.v.m.

Heinrich Riem
Ernst-Thiel-Str. 41 • 66663 Merzig
Tel.: 06861/9938911 • www.hriem.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

**SPIELWAREN
REIMANN**
Ihr Onlineshop zum Anfassen.

Modelleisenbahnen und Spielwaren
von fast allen Markenherstellern
zu sehr günstigen Preisen.

**D-78247 Hilzingen
Untere Gießwiesen 15**

onlineshop: **www.reimann.de**

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

ÖSTERREICH

**MIBA UND FACHHANDEL
HOBBY OHNE GRENZEN**

Neues für Ihre MODELLBAHN-BIBLIOTHEK



NEU

Programme und Apps

Ob Modellbahnsteuerung über PC, Smartphone oder Tablet: Der neue Band aus der erfolgreichen Buchreihe „Digitale Modellbahn“ 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, Softcovereinband, rund 720 farbige Abbildungen, inkl. DVD-ROM mit zahlreichen Anwendungen

Best.-Nr. 15088142 | € 24,99



Praxishandbuch

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

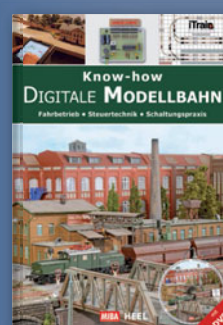
Best.-Nr. 15088130
€ 24,99



Profiwissen

208 Seiten, Format 18,0 x 26,0 cm, Paperback, über 300 Abbildungen, inkl. DVD-ROM

Best.-Nr. 15088133
€ 24,99



Know-how

208 Seiten, Format 18,0 x 26,0 cm, Paperback, über 300 Abbildungen, inkl. DVD-ROM

Best.-Nr. 15088136
€ 24,99



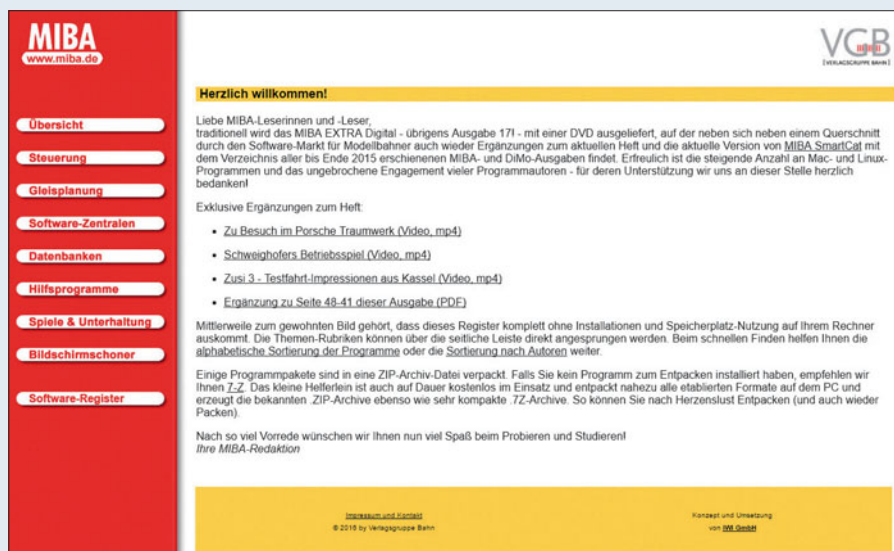
Fahrzeuge umrüsten und einstellen

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

Best.-Nr. 15088140
€ 19,99



Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim
MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 081 41/53 48 10, Fax 081 41/5 34 81-100, E-Mail bestellung@miba.de, www.miba.de



MIBA-EXTRA digital 17 mit Beilage-DVD

Ta Daaa!

Auch im Jahr 17 der MIBA-EXTRA digital-Zeitrechnung ist die Beilage-DVD wieder für einige Überraschungen gut: 19 Anbieter, die 2015 nicht vertreten waren, sind „dabei“, davon fünf zum allerersten Mal – wobei die Spanne von Bulgarien bis Luxemburg reicht. Um Ihnen die Suche nach den neuen Angeboten zu erleichtern, sind sie im Software-Register auf der DVD durch Fettdruck hervorgehoben.

Ob der technologische Fortschritt Fluch oder Segen darstellt, liegt oft im Auge des Betrachters – doch vor ihm verschließen können wir uns alle nicht. Dabei folgt der Fortschritt im Bereich der Elektronik seit über 50 Jahren einer ungebrochenen Regel: dem sogenannten Mooreschen Gesetz.

Gordon Moores Daumenregel

Gordon Moore, Jahrgang 1929 und Mitbegründer der Firma Intel, bewies enormen Weitblick und sagte bereits 1965 den Trend voraus, dass sich die Anzahl der Transistoren in integrierten Schaltkreisen regelmäßig verdoppelt und die Kosten dabei nur minimal steigen.

Einer der Neulinge auf der MIBA-EXTRA-DVD ist die Fahrplan-Software „PTraffic“. Auf der Basis eingegebener Fahrplandaten kann lokal eine Web-Seite erzeugt werden, die die gleichen Funktionen bietet, wie sie von den Web-Seiten der „großen“ Verkehrsbetriebe bekannt sind. Wie wäre es, wenn Sie Ihren „Preiserleins“ auch diesen Service bieten?

Bezogen auf den Computermarkt bedeutet dies grob: Alle zwei Jahre verdoppelt sich die Leistungsfähigkeit der aktuellen Prozessortechnik gegenüber dem Zeitraum davor – oder die alte

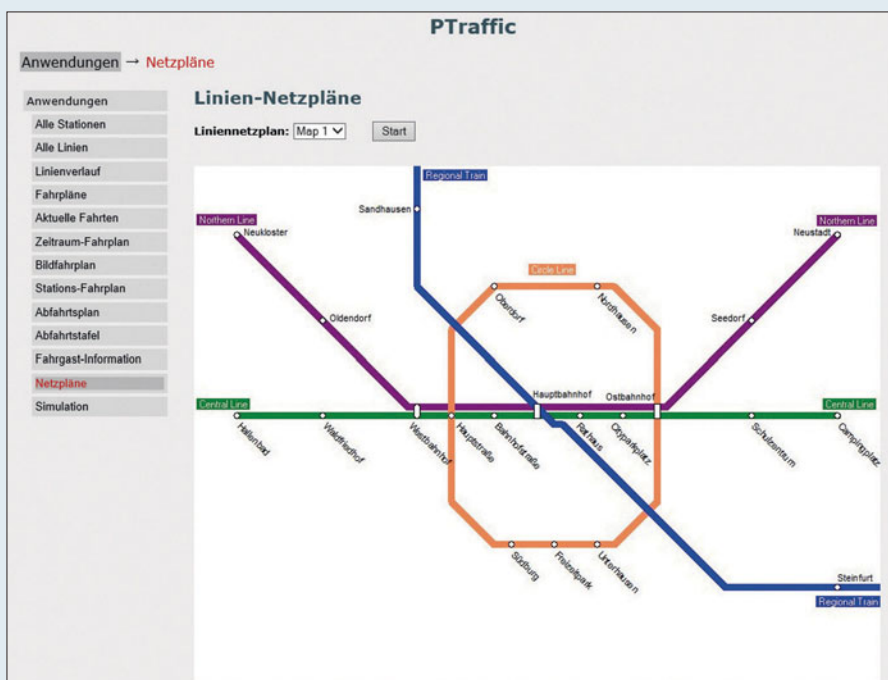
Leistung kann zum halben Preis angeboten werden.

Ermöglicht wird dies durch eine fortwährende Steigerung der Integrationsdichte, also der Anzahl der Transistoren pro Flächeneinheit. Beobachtbar für uns Modellbahner an der Verkleinerung unserer Fahrzeugdecoder bei gleichzeitiger Erhöhung des Funktionsumfangs. Leider profitieren die Leistungsstufen von dieser Miniaturisierung nur teilweise, sonst wäre der Schnittstellenstecker schon längst die größtenbestimmende Komponente.

(Geplante) Obsoleszenz?

Die Kehrseite dieser Entwicklung liegt im fortwährenden Wertverfall der Technik und zunehmend ausbleibenden Kaufanreizen. Dem begegnen die Hersteller – angeblich – durch den Einbau von „Sollbruchstellen“, die ein Gerät nach einer gewissen Zeit defekt werden lassen oder dadurch, dass sie Software nur noch für die neueren Gerätegenerationen anbieten.

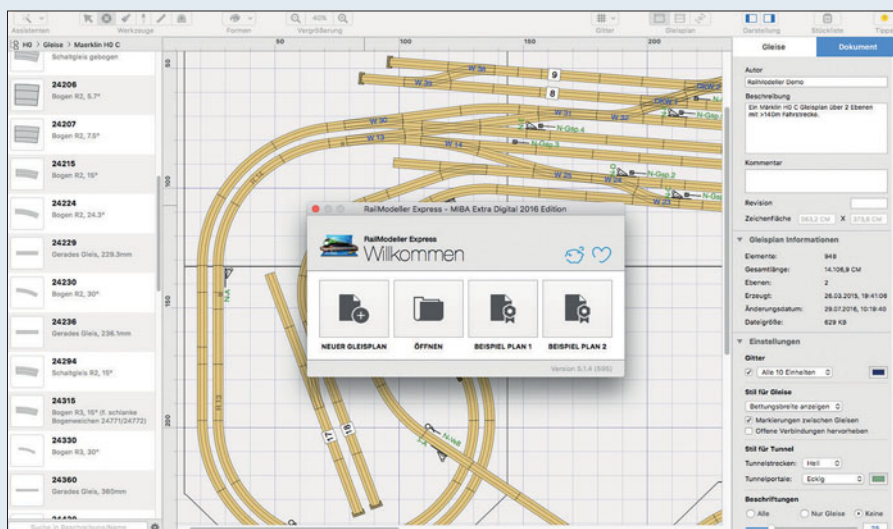
Glücklicherweise stellt unsere Modellbahn-Szene auch in dieser Beziehung ein Stück heile Welt dar: Beim Blick auf die Beilage-DVD zu dieser Ausgabe finden Sie Programme, die sogar noch unter DOS laufen. Bei den Anbietern von Programmen für Apples OS X ist es auch „normal“, dass sie ihre Programme für die älteren wie auch die neueren Betriebssystem-Versionen anbieten und dafür in der Entwicklung einen nicht unerheblichen Mehraufwand betreiben.



Programm- und Hersteller-Verzeichnis

Hersteller	Programmname	Straße
Albion Software	Railbase Professional 1.5 Demo, Ship It! 6 Demo	39 Stanley Drive
Berros / Xander Berkhout	Ship It! Car Cards 2.1, Ship It! Scheduler 1.1, iTrain 3.3.5	Gjalt de Jongstraat 23
Carsten Hölscher	Zusi 3 Demo	Eichtalstraße 39
Daniel Mikeleit	SX1	Rabenwiesenstraße 41
Digisoft Software-Entwicklung	DSEStWsim, DSMBS	Krampnitzer Weg 17a
Dipl.-Ing. Wolfgang Schapals	SOFT-LOK 11.2 (Demo)	Martin-Schorer-Straße 16
Dipl.-Ing. (FH) Gert Spießhofer	GS Modellbahn-Verwaltung 7	Am Oberndorfer Weiher 15
Dr. Guido Scholz	dtcltiny 0.4.4, spdrs60 0.6.3, SRCPD 2.1.3,	Greinstraße 16
Dr. Hans-Martin Hebsaker	BAHNLAND	Maria-Nicklisch-Straße 60
Dr. M. Michael König	LOK	Antoniterweg 11
DRail Modelspoor Software	AnyRail™ 6.2.1	Koningsboulevard 150
Droste EDV-Beratung	Visual Train 3.30	Kimbernstraße 4
ESTWGJ	ESTWGJ 7.0.310	Bladenwiese 4
Freiwald Software	+4DSound™ 8.0, +Net, +SmartHand™ 8.0, +Street™ 8.0, TrainAnimator™ 8.0, TrainController™ 8.0, TrainProgrammer™ 8.0	Kreuzberg 16 B
Gunnar Blumert Software	WinRail X3 Demo	Waldstraße 117
Ing.-Büro Schneider	WinTrack 13.0 3D (Demo)	Kolpingstraße 21
Jan Barnholt	RailModeller 5.1.4 (MIBA Special Edition)	Würmtalstraße 174
Jens Haipeter	WBahn2008	Friedrichstraße 17a
Jörg Siebrands	PTraffic 1.3.1 (90-Tage-Version), PTraffic Show	Lüneburger Schanze 1
Manfred & Christian Fischer	DecoderSnake V1.08 (Freeware), SimpleDigitalLocomotive X 0.88 (Freeware)	Weremboldstraße 5
Martin & Manfred Meyer	MM Eisenbahn-Bildschirmschoner Version 3.1	Eskilstunastraße 30
MC Richter GbR	MoVe	Wilhelmstraße 189c
MCS Investments, Inc.	3D Railroad Concept and Design™, 3D Railroad Master, Train Engineer Deluxe™	PO Box 2333
Michel Willems	Guardian 10.0.8	6, Rue Gaessel
Milen Peev	SCARM 0.9.34 (Freeware)	ul. "Kniaz Boris I" 143, vh. B, ANKA
Moritz Scherzinger	jTrainGraph 2.0.1	Goslarer Straße 61
Opaku	Opaku's Train Kit	
proWeser UG, Andreas Pothe	AP Modellauto 2.5.0, AP Modellbahn 3.100.1	Vogelbeerweg 14
Raily für Windows	Raily 4SE	Ursprungstraße 103
rautenhaus digital	RMX-PC-Zentrale 2.0	Unterbruch 66c
RocRail.net	RocRail	Rottstraße 40
Rodrigo Supper	Gleisrechner 3.3.0 (Freeware), Railroad Professional 2.4.3 (Demo)	Gerhart-Hauptmann-Straße 30
Rolf Furrer	MoBaVer	Seeblick 2
Ronald Helder	ModellStw 9.2	Zuidkil 13
Signalsoft Rail Consultancy	Streckencentralstellwerk „Mathilde“ (Demo), Übungsbahnhof „Kleinstadt“, Zentralstellwerke Duisburg Hbf (Demo), Essen Hbf (Demo), Fulda (Demo), Heidelberg Hbf (Demo), Karlsruhe Hbf (Demo)	144 Princess Street
Simon Gander	Stellwerk Güttingen 3.3	Veilchenweg 7
Stefan Bormann	LocoNet-Monitor	Bergiusstraße 1
Stefan Werner	3D-Modellbahn Studio	Dresdner Straße 65
STP Software, Ewald Sperrer	P.f.u.Sch. 3.4.1	Weißenberg 23
Tayden Design	Fort Knox, HobbyTime, ServiceTracker Professional Edition™, Train Trek Layout Simulation	11770 Westview parkway Suite #47
Trixi's Spur N Homepage	CoNtrol	
Wesley Steiner	Fast Clock for Windows 2.0, Scale Calculator for Windows 1.0.1	228 N. Castilian Ave.
Zoltán Szabó	Traffic Screensaver	Mozdony u. 22.

Ort	E-Mail-Adresse	Internet-Seite
Glastonbury, CT 06033	email@albionsoftware.com	http://www.albionsoftware.com/
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-84508 Burgkirchen	gscholz@users.sourceforge.net	http://sourceforge.net/projects/spdrs60/
D-81739 München	HansMartin_Hebsaker@web.de	http://www.hmhebsaker.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/
D-56154 Boppard	ESTWGJ@t-online.de	http://www.estwgj.com/
D-85658 Egming	contact@freiwald.com	http://www.freiwald.com/
D-25712 Burg	gunnar@blumert.de	http://www.blumert.de
D-73054 Eisingen	info@wintrack.de	http://www.wintrack.de
D-81375 München	contact@railmodeller.com	http://www.railmodeller.com
D-01067 Dresden	kontakt@jhc-software.de	http://www.jhc-software.de
D-21614 Buxtehude	info@ptraffics.net	http://www.ptraffics.net/
D-46325 Borken	cs2xh@web.de	http://simplifiedigitallocomotive.npage.de/
D-91054 Erlangen	MMMeyer@t-online.de	http://www.mm-eisenbahn.de
D-64625 Bensheim	info@mcrichter.de	http://mcrichter.macbay.de
Eugene, OR, 57402	lottasales@theliquidateher.com	http://www.theliquidateher.com/
L-8283 Kehlen, Luxemburg	guardian@meegle.eu	http://guardian.meegle.eu
Sofia 1000, Bulgarien	scarm@scarm.info	http://www.scarm.info/index.php?l=de
D-70499 Stuttgart	Moritz-Scherzinger@gmx.de	http://kinzigbahn.bplaced.net/
	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/
CH-3053 Münchenbuchsee	module@enigon.com	http://www.enigon.com/products/raily/html/g/index.htm
D-47877 Willich-Schiefbahn	walter.radtke@mdvr.de	http://www.rautenhaus-digital.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
Lucan, ON N0M 2J0, Kanada	richard.plokhaar@signalsimulation.com	http://signalsimulation.com/freebies-and-demos/
CH-7302 Landquart	simon@sgander.ch	http://stellwerke.sgander.ch
D-28357 Bremen	stefan.bormann@gmx.de	http://www.nord-com.net/stefan.bormann/fahrplan/fp_d.html
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
	TrixiSpurN@gmail.com	http://www.i-robots.eu/
Thousand Oaks, CA 91320, USA	wesleysteiner@yahoo.com	http://www.wesleysteiner.com/mrsoftware/main.html
H-2040 Budaörs, Ungarn	godeny@gmx.net	http://www.fsz.bme.hu/traffic/indexe.htm



Das Gleisplanungsprogramm RailModeller für Apple-Computer ist auf der DVD in einer exklusiven MIBA-Version enthalten. Auf der Homepage des Herstellers (<http://www.railmodeller.de>) wird unter Support eine Video-Anleitung angeboten, die den Einstieg in die Arbeit mit RailModeller leichtmacht.

Neues

Die diesjährige Heft-DVD bietet 73 Programmpakete oder -erweiterungen, allesamt Freeware, Shareware oder Demo-Versionen – einige davon exklusiv für diese DVD „gepackt“, so beispielsweise das Programm RailModeller in der Version 5.1.4 oder die Fahrplan-Software PTraffic – übrigens erstmals auf der MIBA-EXTRA-DVD – in einer 90-Tage-Trial-Version.

Das Thema Fahrpläne scheint generell von steigendem Interesse zu sein: Mit jTrainGraph ist ein weiteres der neuen Programme aus diesem Bereich.

Traditionelles

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

Programme für die Windows-Betriebssysteme von Microsoft sind auf der DVD zum Teil als direkt ausführbare Installationsprogramme und zum Teil als ZIP-Archive abgelegt. Programme

für Linux- oder Apple-Betriebssysteme sind als Installationsarchive (z.B. DMG) gespeichert.

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 das Handbuch – angezeigt. Auch finden sich hier die Kontaktdaten der Programmautoren oder Vertriebspartner, an die Fragen und Bestellungen gerichtet werden können.

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-Pro-

grammen 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!

Wenn Ihr PC – wie die meisten PCs – den Autostart einer DVD zulässt, erscheint kurz nach dem Einlegen der MIBA-EXTRA-DVD die Startseite (siehe erste Seite dieses Beitrags), von der aus ein einfacher Zugriff auf alle Inhalte der DVD möglich ist.

Das Inhaltsverzeichnis der DVD besteht wiederum aus HTML-Seiten, die wie gewohnt im Web-Browser (Internet Explorer, Chrome, Firefox, Safari u.v.a.) betrachtet werden können. Für die Nutzung der MIBA-EXTRA-DVD ist jedoch kein Zugang zum Internet erforderlich.

Startet die DVD nicht selbsttätig oder möchten Sie das Register direkt aufrufen, so starten Sie bitte die Datei INDEX.HTM im Verzeichnis HTML. Selbstverständlich können Sie sich für diese Datei auch ein Lesezeichen im Browser oder eine Verknüpfung auf dem Desktop anlegen.

Bei Problemen mit dem MIBA-EXTRA-Inhaltsverzeichnis wenden Sie sich bitte per E-Mail an die Adresse cd@miba.de. Wir wünschen Ihnen viel Spaß 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 WLANmaus gewährt Ihnen neue Bewegungsfreiheit rund um Ihre Anlage.

Für vielseitigen Spielspaß mit mehr als einer Person, können mehrere 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)

WLANmaus:

Art. Nr.: 10813

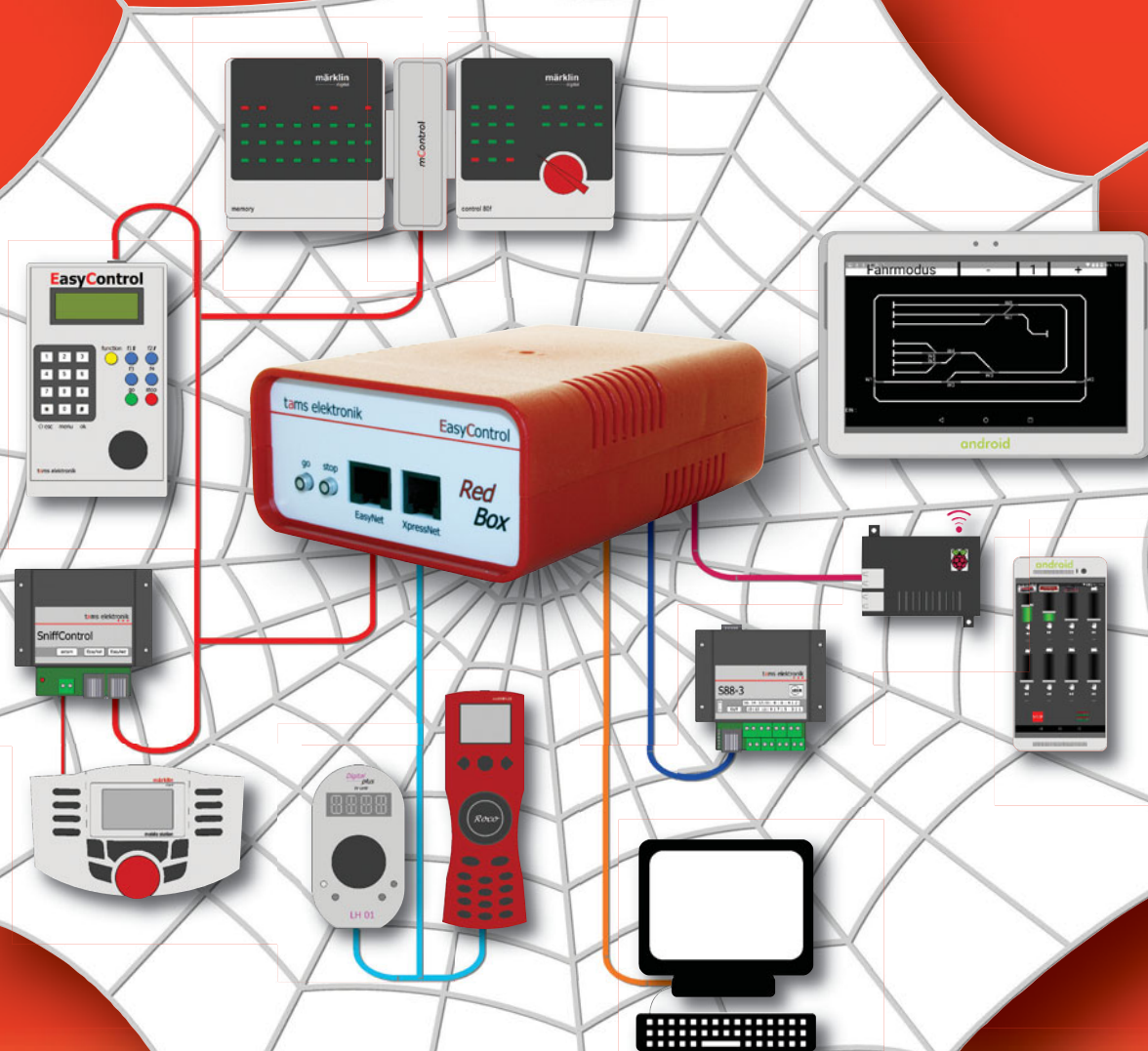
€ 99,00

Ab Dezember 2016

*Bei z21start nur mit WLAN Package, Art. Nr. 10814

Für Ihre Digitalsteuerung
nach Maß

Die **RedBox**. Klein. Stark. Rot.



tams elektronik