

2-2012



Digitale  
Modellbahn

Deutschland € 8,00 | Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00 | Luxemburg, Belgien € 9,35  
Portugal (con.), Spanien, Italien € 10,40 | Finnland € 10,70 | Norwegen NOK 100,00 | Niederlande € 10,00  
ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083 | Best.-Nr. 651101



# Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER



Eisenbahn  
JOURNAL



## MESSE- TICKER

Neuheiten und Trends



**LKW-  
BELEUCHTUNG**

Selbstgebaut

**SIGNALHALTE-  
ABSCHNITTE**

Anleitungen

Schwerpunkt  
**LOKDECODER  
EINSTELLEN**

## Ihre kompetenten Begleiter durch ein faszinierendes Hobby



In kurzer Zeit hat es der MIBA-Band „Elektrik für Modellbahner“ zum Standardwerk gebracht. Jetzt liegt die nicht minder grundlegende Fortsetzung vor. Im Mittelpunkt stehen die Stromversorgung, die Absicherung von Elektrik und Elektronik sowie die wichtigsten elektronischen Bauteile und ihre Anwendung. Eigene Kapitel befassen sich mit Schaltungen und Steuerungen rund um Drehscheiben, Gleisdreiecke und Kehrschleifen, mit den Grundlagen der LED-Technik, mit der speziellen Elektrik und den Antrieben von Weichen sowie mit Gleisbesetzmeldung und Stellwerkstechnik. Das Spektrum der Themen reicht von der einfachen Verdrahtungshilfe über Halbleiterelemente bis hin zur Spurkabelsteuerung. Dank zahlreicher Schaltungsbeispiele und Skizzen, Fotos und Tabellen sind die Projekte aus Manfred Peters Elektrowerkstatt auch für weniger versierte Anwender nachvollziehbar.

84 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung,  
über 380 Fotos, Schaltpläne, Skizzen und Grafiken  
Best.-Nr. 15087442 · € 10,-



### 5 Heimanlagen

Kompakte Modellbahnanlagen

92 Seiten im DIN-A4-Format,  
über 160 Abbildungen, Klammerheftung

Best.-Nr. 681201 · € 13,70



### Güterverladung

Fahrt frei für Schütt- und Stückgut

100 Seiten im Format 22,5 x 30,0 cm,  
rund 150 Abbildungen und Skizzen,  
Klebebindung

Best.-Nr. 920025 · € 9,80



### Modellbahn-Kleinstanlagen

104 Seiten im DIN-A4-Format,  
über 240 Abbildungen, Klebebindung

Best.-Nr. 12089112 · € 10,-





## CONNECTIVITY

Eigentlich weiß jeder, was unter diesem englischen Begriff zu verstehen ist. Mit einer direkten Übersetzung tut man sich aber trotzdem schwer. Das erste Ergebnis einer Suche im Wortschatzlexikon der Uni Leipzig ([dict.uni-leipzig.de](http://dict.uni-leipzig.de)) führt auch nicht in unseren allgemeinen Sprachgebrauch: „Konnektivität“. Beim zweiten und den weiteren Ergebnissen kommen wir der Sache dafür schon sehr nahe: „Verbindbarkeit“, „Vernetzungsgrad“, „Anschlussmöglichkeit“. Diese Begriffe klingen allerdings sehr spröde und sie geben die Vielschichtigkeit des englischen Wortes nur im Ansatz wieder. Deshalb bleiben wir dabei: „connectivity“!

Das mit diesem Wort bezeichnete Phänomen war das prägende Element der digitalen Neuheiten auf der 2012er Spielwarenmesse. Keiner der Hersteller sagte es in seinen Prospekten klar und deutlich, aber darauf angesprochen, stimmten alle dem Gedanken zu.

Ein paar Beispiele:

- Uhlenbrock öffnet sich für RailCom und verbindet die bidirektionale Kommunikation zwischen Zentrale und Triebfahrzeug mit der eigenen Lissy-Technik.
- Die Modelleisenbahn GmbH (Roco, Fleischmann) stellt eine neu entwickelte Zentrale „Z21“ vor, die so ziemlich alles an Anschlüssen aufweist, was man sich nur wünschen kann.
- ESU stellt als wesentliche Neuheit im Elektronikbereich – neben dem LokSound M4 – ein Interface zur Anbindung des LocoNet an die ECOS-Welt vor.
- L.S.Models präsentiert mit der Wekomm-Zentrale ein Gerät, bei dem Verbindungsoffenheit zum Programm erhoben wurde und das als primären Kommunikationskanal das Ethernet nutzt.
- Tams konstruiert einen achtfach-RailCom-Empfänger, durch den Fahrzeugrückmeldungen für weniger als zehn Euro je Kanal möglich werden. Mit ihm rückt die flächendeckende Anwendung bidirektionaler Kommunikation auf der Modellbahnanlage in realisierbare Bereiche.

Alle diese Neuheiten sind für sich alleine gesehen mehr oder weniger kleine Schritte. In der Summe jedoch zeugen sie von einem Umdenken bei den Herstellern. Nicht mehr die eigene, abzuschottende Produktwelt wird angestrebt, sondern die Integration in ein großes Ganzes. Keiner der Hersteller ist in der Lage, den Markt mit seinem Systemansatz zu dominieren, wie es vielleicht früher einmal möglich war. Die Erkenntnis, die Modellbahn nur gemeinsam und nicht gegeneinander weiterbringen zu können, führt zu einer neuen Bescheidenheit. Das Bemühen um connectivity ist Ausdruck dafür, dass hier Verantwortung an- und ernst genommen wird.

Betrachtet man die Erfahrungen der EDV-Branche, kann man diese Entwicklung nur begrüßen. Das Spannungsfeld aus starkem Wettbewerb auf der einen Seite, der Einhaltung von Normen und Konventionen auf der zweiten und dem Willen, eigene Lösungen mit denen der Wettbewerber zu verzahnen auf der dritten Seite, ist für den Anwender äußerst positiv. Es beschert ihm Innovationen, die tatsächlich nützlich sind. Er hat die Möglichkeit, sich bis in die Details für die ihm angenehmste Lösungsvariante zu entscheiden, ziemlich unabhängig davon, mit welcher Ausstattung er bisher unterwegs war.

*Die Modelleisenbahn GmbH präsentiert in Nürnberg das neue System „Z21“.*



In Richtung Bescheidenheit deutet auch ein Satz, der heuer wiederholt von Herstellerseite zu vernehmen war: „Die beste Elektronik ist die, die man nicht wahrnimmt.“ Von unserer Seite hierzu ein ganz klares „Ja!“ Schließlich geht es bei der Modellbahn um kleine Züge! Die Elektronik ist kein Selbstzweck, sondern soll die Bedienung der Modellbahn erleichtern und verbessern. Dass die Beschäftigung mit Elektrik, Elektronik und digitalen Themen zum Hobby im Hobby werden kann, nimmt der Aussage nichts von ihrer Richtigkeit. Passend hierzu ist der schon seit längerem zu beobachtende und auch weiterhin ungebrochene Trend der Digitalhersteller, eigene Fahrzeugprogramme zu entwickeln und ihren Geschäftsschwerpunkt ein Stück weit zu verschieben. Exemplarisch genannt seien hier Lenz, Kühn und ESU, aber auch z.B. Dietz, der schon seit längerem eigene Gartenbahnfahrzeuge im Programm hat.

Connectivity ist auch das Leitmotiv bei den verstärkten Bemühungen, moderne Eingabegeräte für die Modellbahn nutzbar zu machen. Nach den Vorreitern Märklin und Lenz mit ihren Apps für iPhones ziehen nun so viele in die gleiche Richtung nach, dass es einfacher wäre, aufzuzählen, wer alles nicht mitmacht. Smartphones sind ganz einfach en vogue, und jeder Hersteller hat natürlich ganz eigene Ideen, wie eine optimale Handsteuerung ohne haptische Elemente auszusehen hat. Da ist also in den nächsten Monaten noch eine ganze Menge zu erwarten, auch wenn sicherlich der eine oder andere Ansatz im Projektstadium stecken bleiben mag.

Das größte Fass in Sachen Smartphones und Tablets haben allerdings bereits auf der Messe Roco und Fleischmann mit ihrer Interpretation des Themas aufgemacht: Nachbildung eines Lokführerstandes auf dem iPad, Steuerung der Modellfahrzeuge genau wie beim Vorbild mit Bremsen, Totmanntaste etc. Den Ansatz, ein Stück weit in Richtung der Eisenbahnsimulationen auf dem Computer zu gehen und so vielleicht den einen oder anderen PC-Gamer für die Modellbahn (zurück-)zugewinnen, mag manch einer zwar kritisch sehen, für eines steht er aber unbedingt: Connectivity!

*Tobias Pütz*



## TITELTHEMA



## DECODER EINSTELLEN



Eine Lok kriecht ruckfrei millimeterweise über die Schienen, genauestes Rangieren ist so – auch mit einem langen Zug – problemlos zu beherrschen. Ein solches Fahrverhalten macht die Motorregelung moderner Digitaldecoder möglich. Unser Autor Guido Weckwerth hat hier für Sie die Grundlagen einer solchen Regelung zusammengefasst und zusätzlich noch einige Tipps zur Decodereinstellung parat.

AB SEITE 20



## EDITORIAL

## CONNECTIVITY

3



## NEUHEITEN UND TEST

## NEUHEITEN

Verschiedene Produkte unter der Lupe

6

## WARUM NICHT?

Sound für Märklin-TRAXX-Modelle der 36er-Serie

8

## 628 MIT RAFFINESSE

TT-Triebwagen mit innovativer Digitaltechnik

10

## MESSE-TICKER

Nürnberger Spielwarenmesse 2012

12



## FORUM

## FRAGE UND ANTWORT

16



## PRAXIS

## USB – WAS NUN?

Serielle Schnittstelle einfach und günstig nachrüsten

18



## PRAXIS

## FUNKEN UND BLITZEN

Bremsfunken und Oberleitungsblitze in H0

48



## PRAXIS

## SICHT BRAUCHT LICHT

Beleuchtungsnachrüstung bei Faller-Car-LKWs

50



## USB – WAS NUN?

Mit der Neuanschaffung eines Computers endet auch das Zeitalter der seriellen Schnittstelle. Die Anbindung vorhandener Peripherie wie ein Interface einer Digitalsteuerung scheitert an der fehlenden Schnittstelle. Ralf Mayer gibt Tipps zur Auswahl und Installation des USB-Com-Konverters von Digitus.

AB SEITE 18





Alle modernen Zentralen und selbst die MS2 von Märklin erlauben es, Motorparameter-CVs von Lokdecodern direkt einzustellen. Was dabei zu beachten ist zeigen wir am Beispiel einiger aktueller Geräte.

AB SEITE 26

Lokdecoder einstellen

## MOTORREGELUNG VON DECODERN IM DETAIL

20

Einstellen mit der Zentrale ...

... **ESU ECOS**

26

... **UHLENBROCK IB<sub>2</sub>**

28

... **LENZ DIGITAL PLUS**

30

... **TAMS MASTERCONTROL**

32

... **MÄRKLIN MS<sub>2</sub>**

34

Decoder einstellen mit der Software ...

... **ROCRAIL**

36

... **JMRI**

40

... **TRAIN PROGRAMMER**

43



Es muss nicht immer Hardware sein! Auch per Software – und hier vielfach sogar noch komfortabler – lassen sich Lokdecoder auf CV-Ebene gezielt einstellen. Der große Vorteil der Software ist, dass sie sich komplette Einstellungssets merken und auf Abruf auch wieder bereitstellen kann. Die Motoranpassung kann so noch besser gelingen.

AB SEITE 48



PRAXIS

## LICHT IN DIE HÄUSER

54

Lichtsteuerung bringt Leben in die Nacht



ELEKTRONIK

## SELBSTBAUPROJEKT STEUERPULT

58

Digitalfahr- und -schaltpult für Sx und DCC, Teil 3



PRAXIS

## DER RICHTIGE HALT

62

Teil 2: Halt per Bremsgenerator



ELEKTRONIK

## SELBER MACHEN

68

Entwicklung und Aufbau elektronischer Schaltungen



DIGITALSPEZIALISTEN

73



VISIONEN UND  
ENTWICKLUNGEN

## MODELLBAHN-SERVER 2012

74

Teil 2: Die technische Basis



GLOSSAR

## BEGRIFFE KURZ ERKLÄRT

81



VORSCHAU/  
IMPRESSUM

82



## PRAXIS

Beleuchtete Modellbahnanlagen üben immer einen besonderen Reiz aus. Noch spannender wird es, wenn die Fenster der Häuser nicht kontinuierlich leuchten, sondern in unregelmäßigem Rhythmus an- und ausgehen.

AB SEITE 54



Märklin • Art.-Nr. 37906 • € 299,95 • erhältlich im Fachhandel

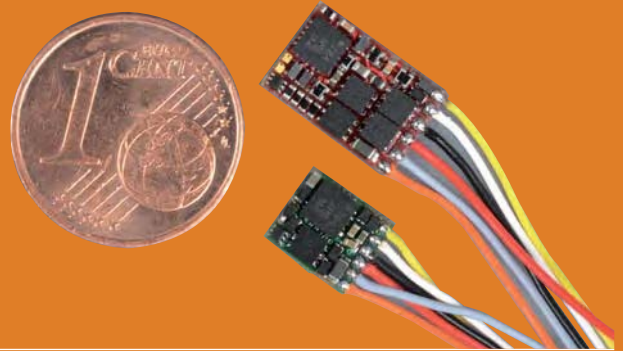
## DIGITALE RANGIERLOK

Die Baureihe V 90 ist seit Mitte der sechziger Jahre die schwere Rangierlok der Deutschen (Bundes-) Bahn. Mit einer installierten Leistung von mindestens 1100 PS können auch schwere Züge über den Berg gebracht werden. Im Modell ist nun eine Epoche-III-Variante der erstmals 2005 von Märklin ausgelieferten Baureihe erhältlich. Die Lok verfügt über zahlreiche Digitalfunktionen. Neben der Telexkuppelung sind der Soundbaustein und die Führerstandsbeleuchtung erwähnenswert. Das bei dieser Baureihe häufig verwendete Rangierlicht (Doppel A) ist ebenfalls schaltbar, wenn auch nicht direkt über die f-Tasten, sondern über eine aufwändige Tastenkombination.

## MINIATUR-DECODER

Für die Baugrößen Z bis TT hat CT-Elektronik zwei neue Decoder entwickelt. Beide Decoder sind am Motorausgang mit maximal 0,8 A belastbar, den vier verstärkten Funktionsausgängen stehen maximal 250 mA zur Verfügung.

CT-Elektronik, Grillparzergasse 5, A-2700 Wiener Neustadt,  
www.tran.at • Art.-Nr. DCX76 • € 33,- • Art.-Nr. DCX76z  
Preis nach Erscheinen • erhältlich im Fachhandel und direkt



## EISENBAHN-SIMULATOR 2012

Einen preislich günstigen Eisenbahn-Simulator bietet Rondo Media an. Mit dem Produkt kann man sowohl eigene Strecken und Szenarien erstellen, als auch dem Kindheitstraum vom Lokführer fröhnen. Laut Hersteller werden mehr als 40.000 3D-Modelle mitgeliefert, von denen etwa 3.500 dem rollenden Material zugeschlagen werden können. Ein vorbildorientiertes Wetter komplettiert den guten Eindruck. Das Programm verfügt über eine moderne 3D-Grafik, die manchem Anwender bekannt vorkommen könnte ... Zahlreiche Kameraperspektiven sowie die Möglichkeit zur Videoaufnahme vervollständigen die Optik.

Rondo Media • Art.-Bez. Eisenbahn-Simulator 2012 • € 18,99 • erhältlich im Fachhandel

## PC-INTERFACE FÜR DAS DIMAX-DIGITALSYSTEM

Das bisher angebotene Produkt kommunizierte noch über den Com-Port, im IT-Bereich mittlerweile eine aussterbende Spezies. Deshalb ist zur Integration des PCs in das DiMAX-Digitalsystem ein neues Interface mit USB-Schnittstelle erhältlich. Die beiliegende Software-CD enthält Anwendungen zur DCC-Programmierung sowie zum Update von DiMAX-Komponenten. Eine ausführliche Produktdokumentation in Form von PDF-Dateien liegt dem Modul ebenfalls bei. Im Lieferumfang enthalten ist außerdem ein USB-Kabel sowie eines zum Decoderupdate.

Massoth • Art.-Nr. 8175101 • € 149,- • erhältlich im Fachhandel





## GARTENBAHN-DECODER

Zimo ergänzt das Sortiment an Großbahn-Decodern um die Reihe MX696. Diese Decoder sind bei ähnlichen Leistungsdaten etwas kleiner als die Bausteine aus der Reihe MX695.



Zimo • Art.-Nr. MX696V • ab € 148,- (mit Sound)  
erhältlich im Fachhandel

## LICHTSTÄBE ZUR BELEUCHTUNG VON REISEZUGWAGEN

Zur komfortablen Nachrüstung von Beleuchtungen in Personenwagen bietet AMW Lichtleitstäbe mit passenden LED-Beleuchtungsplatinen an. Die Lichtstäbe sind in unterschiedlichen Längen erhältlich und können, je nach Bedarf, ein- oder zweiseitig beleuchtet werden. Die Beleuchtungsplatinen sind in drei verschiedenen Lichtfarben erhältlich: Gelb, Weiß und Warmweiß. Speziell für die Roco-Modelle der Mariazeller-Schmalspurwagen wurde die Beleuchtung so abgewandelt, dass die Stromzuführung exakt zu den Fahrzeugen passt.

AMW, Hohlweggasse 1,  
A-1030 Wien, [amw.huebsch.at](http://amw.huebsch.at) Art.-  
Bez. LichtStabKombi\_MZ (Maria-  
zeller Wagen) • € 15,- Art.-Bez.  
LichtStabELWS  
(Elektronik ohne Lichtstab)  
€ 9,50 • erhältlich direkt



## PLUX12-MULTIPROTOKOLL-DECODER

Speziell zur Decodernachrüstung für die hauseigenen Fahrzeuge der Baugrößen TT und N bietet Piko einen lastgeregelten Multiprotokoll-Decoder an. Die Gesamtbelastung liegt bei 1,2 A.

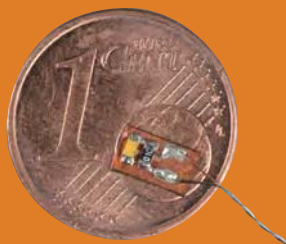
Piko • Art.-Nr. 46211 • € 56,99  
erhältlich im Fachhandel



## MINIATUR-BELEUCHTUNG

Auf einer feinen, selbstklebenden Folienplatine entsteht die Führerstandsbeleuchtung von Brelec. Die Beleuchtung ist so klein, dass sie problemlos im Maßstab 1:160 verwendet werden kann.

Brelec, Groenstraat 32, B-3650 Dilsen-Stokkem,  
[www.brelec.eu](http://www.brelec.eu) • Art.-Nr. FL0101-YG-W-1  
Preis nach Erscheinen • erhältlich direkt



Wenn's  
sich um  
**Elektronik**  
dreht...



*Fordern Sie jetzt kostenlos  
den Katalog 2012\* an!  
Stichwort "DIMO".*

*\* Mit unseren Neuheiten von der Spielwarenmesse!*

**tams elektronik**



[www.tams-online.de](http://www.tams-online.de)

mail: [info@tams-online.de](mailto:info@tams-online.de)

Fuhrberger Straße 4  
DE-30625 Hannover

fon: +49 (0)0511-556060

fax : +49 (0)0511-556161



Märklin-Umbausatz mit Soundfunktion für Lokomotiven aus dem Hobby-Segment

# WARUM NICHT, WENN ES SO EINFACH GEHT?

Zwei neue Umbausätze schaffen die Möglichkeit, die Modelle der Diesel- und Elektroloks der 36er Serie aus dem TRAXX-Typenprogramm mit ordentlichem Sound aufzuwerten.



*Der ordentlich verpackte Umbausatz von Märklin beinhaltet die Motor-Adapterplatte mit den Lichtanschlüssen und der 21-poligen MTC-Decoderschnittstelle für den Sounddecoder, den Decoder 60949 sowie den Lautsprecher mit Haltebügel.*

Mit der Märklinlok 36851, der SBB-Cargo-Lok der Baureihe 482, erwarb ich vor Jahren ein preisgünstiges Modell, das für den einfachen Spielbetrieb wenig zu wünschen übrig ließ. Ein ansprechendes Äußeres verbindet sich mit Zuverlässigkeit im Betrieb, guter Zugkraft und universeller Einsetzbarkeit. Da die Schweizer Maschinen auch in Deutschland „in freier Wildbahn“ zu sehen sind, geben sie auch auf der Modellbahnanlage neben DB-Maschinen ein gutes Bild ab.

## EINEN GRUND GIBT ES IMMER

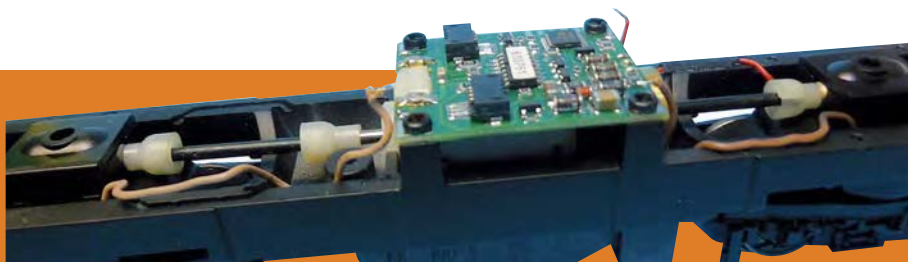
Warum also die Maschinenelektronik kompliziert und eventuell aufwändig umbauen, wenn sie bereits einfach und solide läuft? Der Modellbahn-

sinnige wird natürlich immer einen Grund dafür finden, dass er seine Lokomotiven durch eigene Umbauten zu etwas Besonderem macht. Die vier wichtigsten Gründe sind: Eine bessere, sprich vorbildgerechtere Beleuchtung, typischerer Sound oder überhaupt dessen Nachrüstung, sowie leichtere und universellere Programmierbarkeit im mfx- oder DCC-Format, dazu eventuell mögliche Sonderfunktionen wie Führerstandslicht, fernsteuerbare Kupplungen oder Dachstromabnehmer.

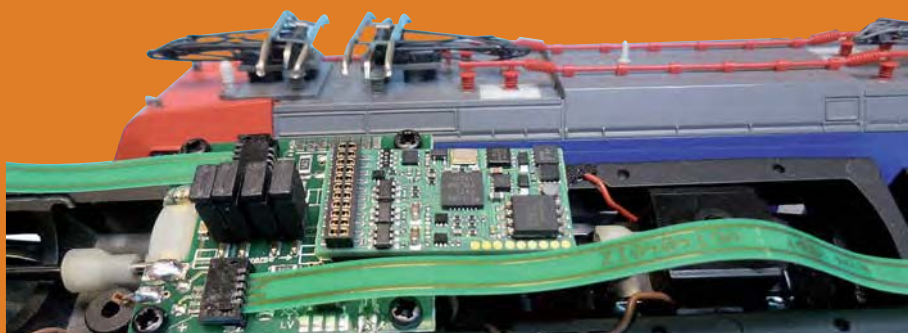
## THEMA MIT VARIATION – DER MÄRKLIN-TRAXX-UMBAU

Will man also die Maschine, die ab Werk einen einfachen fx-Decoder enthält, aufwerten, so bieten sich





Die Stromversorgung des Decoders wurde entlötet, die flexiblen Leiterbahnen der Beleuchtung mit einer Pinzette herausgezogen.



Beim Anschrauben der Adapterplatte sollte man darauf achten, dass die beiden Lautsprecherleitungen (weiß) nicht zwischen Platine und Lokchassis eingeklemmt werden, sonst besteht die Gefahr eines Kurzschlusses.

aktuell eine Reihe von Umbausätzen verschiedener Hersteller an. So wurde z.B. in der DiMo-Ausgabe 02/2011 beschrieben, wie sie mit Umbaukomponenten von Modellbau Schönowitz aufgepeppt werden kann. Dabei werden der werksseitig eingebaute Decoder und die Beleuchtung komplett entfernt und danach durch neue Beleuchtungskörper mit Adapterplatte ersetzt, sowie mit einem vorprogrammierten DCC-Decoder bestückt.

## EINE PROBLEMFREIE ZONE – DER 60949 UMBAU

Dem Prinzip nach genauso gestaltet sich auch der Umbau mit dem Märklin-Umbausatz 60949 für Elektroloks aus der Bombardier-Traxx-Reihe. Er unterscheidet sich von dem vorher genannten nur durch zwei Punkte: die Beleuchtung bleibt erhalten, der multiprotokollfähige DCC-Sounddecoder verfügt über 14 Geräuschfunktionen. Anhand der beiliegenden detaillierten und gut bebilderten Beschreibung ist der Umbau unter Verwendung der empfohlenen Werkzeuge ein Kinderspiel – die Arbeiten gehen auch mit geringen Lötkenntnissen wirklich leicht von der Hand.

Nach dem Entfernen des Lokgehäuses zieht man zuerst, am besten mit einer Kunststoffpinzette, die Anschlüsse für die Stirnbeleuchtung aus den Steckbuchsen. Die Stromanschlüsse für den

Schleifer (1x rot) und die Gehäusemasse (2x braun) werden abgelötet, danach unter Zuhilfenahme einer Entlötpumpe die massiver verlöteten Motoranschlüsse von der Platine getrennt. Biegt man die Lötflanken behutsam nach oben, so lässt sich der Decoder leicht in Längsrichtung abziehen, ohne dass der Motor und Teile des Antriebs entfernt werden müssen. Die Montage der neuen Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Leitungen zum Lautsprecher werden durch die bereits vorhandene Öffnung im Lokchassis geführt und direkt an den beiden Lötstellen des Lautsprechers angelötet. Ein Klemmbügel fixiert dann den Lautsprecher in der vorgesehenen Aussparung. Mit dem Aufstecken des Decoders auf die MTC21-Schnittstelle sind die Arbeiten bereits abgeschlossen.

## ALLE REGISTER ZIEHEN – ABER WIE?

Nach dem Umbau stellt sich die Frage, ob sich die Einstellung des Decoders genauso leicht gestaltet wie der Einbau. Natürlich ist die Programmierung des Märklin-eigenen Decoders über die entsprechende Zentrale im mfx-Format ein Heimspiel. Sehr erfreulich ist es, dass sich die DCC-Programmierung der CV-Register auf Grund der dem Bausatz beiliegenden Dokumentation sehr einfach



Es empfiehlt sich, die weißen Kabel mit Gewebeband auf der Lokunterseite zu fixieren

gestaltet. Mit der von mir verwendeten Zentrale (TAMS-EasyControl) wird der Decoder über das Programmiergleis problemlos mit einer Adresse im hohen DCC-Bereich versehen und damit vom mfx- bzw. MM-Format in das DCC-Format parametrierbar. Dabei werden, wie bei der EasyControl üblich, die CV-Register 29, 17 und 18 automatisch richtig belegt. Nun sind alle Funktionen verfügbar, ohne Programmierarbeiten ... und die fertige Lok rollt aus dem AW zur sofortigen Übernahme eines Güterzugs.

*Richard Repscher*



Triebwagen der Baureihe 628.4 in TT mit innovativer Digitaltechnik

# 628 MIT RAFFINESSE

Foto: gp/gg

In der Baugröße TT ist der Triebwagen der Baureihe 628 schon ein Novum, da es für den Betrieb auf vielen Modellbahnen ideal ist. Hinzu kommt noch eine interessante elektrotechnische Ausrüstung des Digitalmodells, die wir hier vorstellen wollen.

## MESSWERTE BR 628.4

<b>Gewicht Triebzug:</b>	157 g
<b>Geschwindigkeiten (digital)</b>	
V <sub>max</sub> :	162 km/h bei FS 28
V <sub>Vorbild</sub> :	120 km/h bei FS 21
V <sub>min</sub> :	1,5 km/h bei FS 1
<b>Stromaufnahme (inkl. Beleuchtung):</b>	ca. 150 mA
<b>Auslauf (V<sub>Vorbild</sub> bei 120 km/h):</b>	ca. 60 mm
<b>Auslauf (V<sub>max</sub>):</b>	ca. 105 mm
<b>Lichtaustritt:</b> analog ab ca. 4,5 km/h bei 2,2 V	
<b>Antrieb:</b>	
Motore:	1
Schwungmasse:	1 (Ø x L: 10,9 x 5,5 mm)
Haftreifen:	4
<b>Digitalausrüstung (wahlweise)</b>	
Schnittstelle:	6-polig (NEM 651)
Integrierter DCC-Decoder auf Lokplatine	
<b>Kupplung:</b>	Deichselverbindung
<b>Art.-Nr.:</b>	6284R (6284D, 2. Quartal 2012)
<b>uVP:</b>	€ 269,90 (€ 289,-)

Im Herbst letzten Jahres lieferte Kres den zweiteiligen Triebwagen der Baureihe 628.4 aus. Zuerst in einer Ausführung für den Analogbetrieb, nun mit einem integrierten DCC-Decoder. Die Analogversion bietet jedoch eine sechspolige Schnittstelle nach NEM 651 und drei Lötpads für Zusatzfunktionen. Ein ausführlicher Test zum Modell ist in MIBA 3/2012 veröffentlicht.

## ALLGEMEINE TECHNIK

Entsprechend ihrem Vorbild wird auch das Modell über die Achsen des Antriebsdrehgestells in Bewegung versetzt. Für ausreichend Traktion sorgen Haftreifen auf allen vier Rädern. Der Motor mit Schwungmasse ist unter der Inneneinrichtung untergebracht.

Auch im Analogbetrieb zeigt der 628 ein ausgeglichenes Fahrverhalten. Er setzt sich langsam in Bewegung und lässt sich feinfühlig beschleunigen und entwickelt dabei ein leicht surrendes Fahrgeräusch. Die Digitalausführung lässt sich gegenüber der analogen noch etwas sanfter anfahren.

Die Stirnbeleuchtung erfolgt mit warmweißen und roten LEDs. LEDs unter der Platine im Dach leuchten den Fahrgastraum aus, Führerstände und Zuglaufschilder besitzen eigene LEDs, um diese im Digitalbetrieb getrennt schalten zu können. Die führen-

den Drehgestelle sind überkreuz in die Stromaufnahme einbezogen, sodass der Triebzug wie eine Drehgestelllok immer in normalen Signalhalteabschnitten zum Stehen kommt.

## DIGITALTECHNIK

Wie eingangs geschildert besitzt die Analogversion eine sechspolige Schnittstelle im Triebwagen. Nach dem Einstecken eines Lokdecoders lassen sich der Triebwagen digital fahren und die Stirnbeleuchtungen schalten. Sollen auch Innenbeleuchtung und Führerstände in beiden Triebwagenteilen schaltbar sein, so muss im Steuerwagen ein weiterer Lok- bzw. Funktionsdecoder installiert werden. Über zusätzliche Lötpads werden die Innen- und Führerstandsbeleuchtung mit zusätzlichen Funktionsausgängen des Decoder verbunden, vorausgesetzt, der Decoder besitzt entsprechende Ausgänge.

Die neueste Modellversion des 628.4 wird mit einem integrierten DCC-Decoder im Triebwagen und einem Decoder im Steuerwagen ausgeliefert. Der Decoder im Steuerwagen ist über einen speziellen Zugbus mit dem DCC-Decoder verbunden. Daher reicht auch eine Vierfachkabelverbindung zwischen den Fahrzeugteilen. Zwei Kabel dienen dem digitalen Fahrstrom und die beiden anderen dem Zugbus.



Der Zugbus ist das eine Feature, die zwölf Funktionsausgänge pro Fahrzeugteil mit ihren schaltbaren Funktionen und Lichteffekten das andere. So lassen sich die Spitzenlichter abhängig von der Fahrtrichtung sowie auch einseitig bei Zugverbandsbildung schalten. Außerdem gibt es noch eine Fernlichtfunktion.

Auch die Zugzielanzeiger lassen sich einzeln schalten, während die Führerstandsbeleuchtung nur im Stand automatisch aktiv ist. Beim Anfahren, also dem Wechsel von Fahrstufe 0 nach 1 wird die Führerstandsbeleuchtung ausgeschaltet.

Beim Einschalten der Innenbeleuchtung zeigt diese das typische Verhalten von aufflackernden Leuchtstofflampen. Und an dieser Stelle wird klar, warum die Decoder pro Fahrzeugteil zwölf Ausgänge haben: Jede Lampe der Innenbeleuchtung wird getrennt eingeschaltet.

Das Fahrverhalten der Digitalversion ist als gut zu bezeichnen. Allerdings könnte das Anfahrverhalten noch ein wenig weicher sein. Ansonsten ist der Triebwagen ausgezeichnet regelbar.



## FAZIT

In der Digitalausführung besitzt der 628.4 von Kres die Ausstattung, die man heute von einem zeitgemäßen Eisenbahnmodell erwarten darf. Bei der Konstruktion lassen sich bereits Funktionen und Eigenschaften berücksichtigen, die später mit großem Aufwand nachzurüsten sind. Selbst im Analogbetrieb kann man das „Zünden“ der Leuchtstofflampen genießen – allerdings erst wenn der 628 schon langsam fährt.

gp

## FUNKTIONEN IN DER ÜBERSICHT

- 12 Lichtausgänge pro Wagen
- alle Ausgänge einzeln dimmbar über Fahrstufenregler
- Mappen der Funktionen auf FL und F1-F15
- Fernlicht
- autom. Ausschalten der Führerstandsbeleuchtung beim Anfahren
- einseitig abschaltbare Stirnbeleuchtung
- Leuchtstoffröhrensimulation
- zufälliges Toilettenlicht
- schaltbare Zugzielanzeige



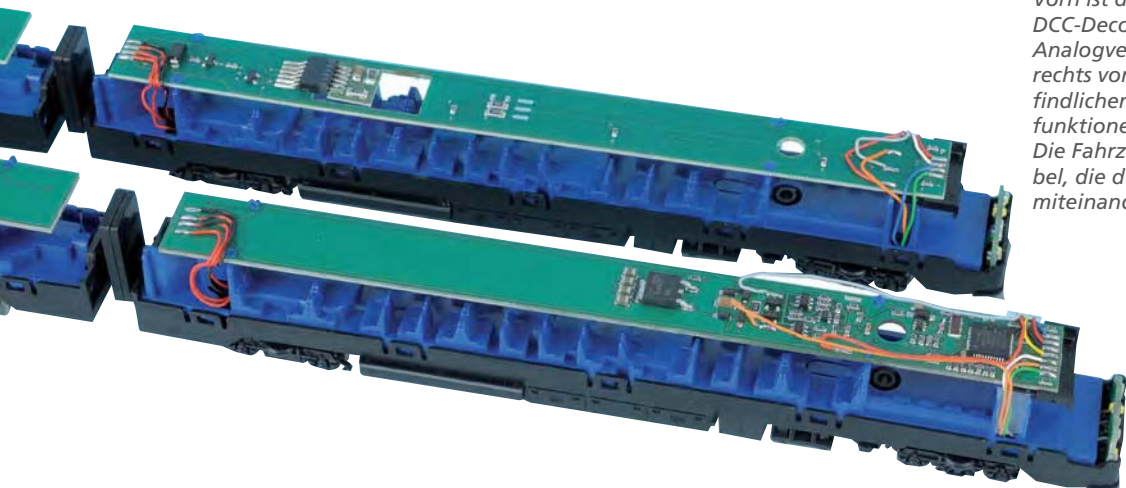
Allein acht LEDs sorgen für eine Ausleuchtung von Stirnlampen, Führerstand und Zugzielanzeige.



Die „Analogplatine“ des Steuerwagens (hinteres Modell) hat Löt pads zur Installation des Decoders. Der vordere Steuerwagen ist die Digitalversion mit einem Decoder für den Zugbus. Unter den Platinen sind die LEDs für die Innenbeleuchtung aufgelötet.

Vorn ist die Digitalversion mit integriertem DCC-Decoder zu sehen, dahinter steht die Analogversion mit Schnittstelle und den rechts von der Öffnung in der Platine befindlichen Löt pads der zusätzlichen Lichtfunktionen.

Die Fahrzeugteile sind lediglich mit vier Kabel, die durch die Deichsel geführt werden, miteinander verbunden.



Fotos: gp



# MESSE-TICKER

Auch 2012 zeigte die Modellbahnbranche wieder Flagge auf der internationalen Spielwarenmesse in Nürnberg. Neben den traditionellen Fahrzeug- und Zubehör-Vorstellungen wurden auch dieses Jahr wieder eine Reihe interessanter „elektrischer“ Neuheiten präsentiert. Mehr und mehr steht dabei der Anwendernutzen im Mittelpunkt. Eine Kurzübersicht.



## +++ BELI-BECO +++

... stellte eine LED-beleuchtete Bahnhofsuhr für Spur 1 vor. Ebenfalls für Spur 1 und auch für Spur 0 gibt es nun Neonröhren-Nachbildungen im typischen Gewerbeanlagen-Design. Mit gebeiztem Echtholzmast und LEDs als Lichtzeuger sind die neuen Straßenlaternen in den Maßstäben 1:160, 1:87, 1:45 und 1:32 ausgestattet.

=> [www.beli-beco.de](http://www.beli-beco.de)

## +++ BRELEC +++

... zeigte Muster einer in einem 3D-Druckverfahren aus einer Titanlegierung hergestellten Bahnsteiglampe höchster Filigranität. Bestückt waren die Lampen mit 0402-SMD-LEDs.

=> [www.brelec.de](http://www.brelec.de)

## +++ BUSCH +++

... liefert nun einen externen Digitaldecoder für seine H0f-Feldbahnen. Eingangsseitig sind Digitalzentralen aller Art anschließbar, die fünf schaltbaren Fahrstromausgänge sind für die 3-V-Fahrmotoren der Feldbahn ausgelegt.

=> [www.busch-model.com](http://www.busch-model.com)

## +++ ESU +++

... bietet mit dem L.net Adapter eine Brücke von der ECoS ins LocoNet. So bleiben Melder, Handregler und Schaltdecoder mit LocoNet-Anschluss weiterhin nutzbar. Mit dem LokSound V4.0 M4 ist nun auch der am weitestgehend ausgestattete Decoder der Familie in Auslieferung. Zusätzlich zur „normalen“ V4.0-Sound-Version ist der Decoder RailCom-fähig und beherrscht die automatische Anmeldung an einer CentralStation. Der LokSound XL V4.0 ist die Großbahn-Variante für 5 A Belastbarkeit. Mit Adapterplatinen für MTC21 und PluX, Radkontakten/Stromabnehmern und kleinen selbstklebenden Lautsprechern erweitert ESU sein Materialprogramm für Lokumbauten.

=> [www.esu.eu](http://www.esu.eu)

## +++ FALLER +++

... zeigte eine als Studie bezeichnete Variante des Car-Systems ohne Spurführungsdraht. Mehrere „Satelliten“ über dem Straßennetz empfangen von den Autos ausgesandte Ultraschallsignale, eine Zentraleinheit errechnet daraus die jeweilige Fahrzeugposition und die nötigen Fahr- und Lenkmanöver. Diese werden zusammen mit per Sprache eingegebenen Fahr- und Funktionsanweisungen DCC-kodiert per Funk an die Autos übermittelt und dort in entsprechende Aktionen umgesetzt. Das System funktionierte perfekt im Vorführbetrieb; es wurde entwickelt in Zusammenarbeit mit gamesontrack und Uhlenbrock. Ob und wann das Satelliten-Car-System in die Läden kommt ist offen und entscheidet sich daran, ob ein marktgerechter Preis angesetzt werden kann.

=> [www.faller.de](http://www.faller.de)

## +++ GAMESONTRACK +++

... hat nun Startpackungen mit verschiedenen Varianten des GT-Command und GT-Position geschnürt. Der Vertrieb in Deutschland läuft zukünftig über Uhlenbrock.

=> [www.gamesontrack.de](http://www.gamesontrack.de)

## +++ HEISSWOLF +++

... liefert nun das Geschwindigkeitsmessgerät SSI300 aus. Neu entwickelt wird ein spezieller Fahrregler SFS300 für die Busch-H0f-Gruben- und Feldbahnen.

=> [www.modellbahn.heisswolf.net](http://www.modellbahn.heisswolf.net)



Heisswolf-Regler bestechen schon immer durch ihre Schlichtheit – so auch der neue SFS300.

## +++ LENZ +++

... widmet sich der Pflege seiner elektronischen Produkte. Es werden Zug um Zug und für den Anwender transparent alle Lokdecoder auf moderne 32-bit-Mikroprozessoren umgestellt. Für RailCom bereitet man sinnvolle Anwendungsszenarien vor.

=> [www.digital-plus.de](http://www.digital-plus.de)

## +++ LITTFINSKI DATENTECHNIK +++

... stellte eine Datenweiche DSW-88-N vor, die eine s88-Meldeketten in zwei Arme aufteilt. Weiterhin werden nun zwei spezielle Lichtsignal-Decoder LS-DEC-BR für bis zu vier British Railway Lichtsignale und LS-DEC-KS für bis zu zwei KS-Lichtsignale der DB AG angeboten.

=> [www.ldt-infocenter.com](http://www.ldt-infocenter.com)





Das Titelmotiv:

Die Class 77 von ESU und der ET 403 von Märklin stehen beispielhaft für moderne Technik in zeitgemäßen 1:87-Interpretationen der jeweiligen Vorbilder. Sound, Rauchentwickler, und der einstellbare vorbildgerechte Lichtwechsel der verschiedenen europäischen Einsatzregionen kennzeichnen das ESU-Modell. Die Umrüstung auf Mittelleiterbetrieb erfolgt durch einfaches Einklippen eines Schleifers.

Zum Märklin-ET gibt es Handmuster mit beleuchteten Tischlampen im Speisewagen – auch hier ist viel zu erwarten!

### +++ DIETZ +++

... legt mit Basis-50 die Grundlagen zur Nachrüstung von Gartenbahnloks auf Digitalbetrieb. Die Platine bietet alle nötigen Anschlüsse für Gleis, Motor etc. und verfügt über einen Decoder-Steckplatz in Form der neueren G-Schnittstelle. Der Adapter-G20 bietet älteren Decodern Anschluss an die genormte G-Schnittstelle. Der Decoder DCC2SUSI ist interessant, wenn man eine SUSI-Schnittstelle im Fahrzeug braucht, der vorhandene Decoder jedoch keine aufweist. Einen Schritt weiter gehen DSE F8-L und DSE F8-S: achtfach-Funktionsdecoder bis F28 mit zusätzlichem SUSI-Anschluss. Dietz engagiert sich nun auch bei Beleuchtungen: LL-HB-WW und LL-HB-NL sind DCC-Decoder mit Zubehör- bzw. Lokadresse mit integrierter LED, einsetzbar z.B. als Hausbeleuchtung für Gartenbahnen, LL-DCC-WW und LL-DCC-NL verfügen zusätzlich über einen DCC-Decoder mit Zubehör- bzw. Lokadresse. LL-ERG ist die passende Verlängerung zur digitalen Wagenbeleuchtung.

=> [www.d-i-e-t-z.de](http://www.d-i-e-t-z.de)

### +++ DOEHLER & HAAS +++

... kündigt die SUSI-Sound-Module SHA-10 an. Sie sollen mit 8 Soundkanälen ausgestattet werden und bis zu 190 Sekunden Geräusche speichern können. Eine Software zur Erstellung eigener Sound-Sets ist in Vorbereitung, geliefert werden Universal-Diesel- und Ellok-Geräusche, Dampf ist in Vorbereitung. Besonderes Kennzeichen der Module wird ihr geringer Preis sein. Speziell für Spur-N-Fahrzeuge wird ein sehr kleiner Lautsprecher angekündigt. Zweite Neuheit wird ein Funktionsdecoder für DCC und SX sein. Er wird über einen SUSI-Ausgang und vier Funktionsausgänge verfügen.

=> <http://doehler-haas.de>

### +++ EPOCHE III +++

... kündigt für 2012 TT- und N-Versionen seiner Beleuchtungsplatinen an.

=> [www.epocheiii.de](http://www.epocheiii.de)

### +++ MÄRKLIN +++

... bietet mit dem neuen mSD-Spezial einen mfx/MM/DCC-Sounddecoder mit MTC21-Schnittstelle, der mittels einer CentralStation mit neuen Geräuschen geladen werden kann. Angekündigt sind neue MM/DCC-Schaltdecoder zum Einbau in C-Gleis-Weichen: 74461 für Zweiweg-, 74465 für Dreiwegweichen. Weichenlaternen sind jeweils anschließbar. Für das K-Gleis gibt es als 75491 einen überarbeiteten Weichenantrieb. FCC-Entstörsets und Schaltnetzteile runden die „elektrischen“ Neuheiten ab.

=> [www.maerklin.de](http://www.maerklin.de)

Der neue mSD-Spezial von Märklin ist ein MTC-Sounddecoder.



L.S.Models-Lichtleiste in einem H0-Reisezugwagen, ebenfalls von L.S.



### +++ HORNBY +++

... arbeitet an einer App zur Bedienung der Anlagensteuerungssoftware railMaster für iPhone, Android und BlackBerry.

=> [www.hornby.com](http://www.hornby.com)

### +++ KM1 +++

... hat eine Sondervariante der Uhlenbrock-Intellibox-II mit 7-A-Ausgang und eigener Bedruckung ins Programm genommen.

=> [www.km-1.de](http://www.km-1.de)

### +++ L.S.MODELS +++

... stellte ein eigenes Digitalsystem unter dem Markennamen => „wekomm“ vor. Weiterhin angeboten wird eine Lichtleiste mit integriertem Decoder.

=> [www.lsmodels.com](http://www.lsmodels.com)

### +++ MODELLEISENBAHN GMBH +++

... gemeinsam für die Marken Roco und Fleischmann stellt man das neue Z21-System in Aktion vor. Kern ist eine Zentrale gleicher Bezeichnung für DCC und MM. Sie beherrscht die automatische Triebfahrzeuganmeldung per RailCom und verbindet die X-Bus-Welt mit CAN und LocoNet. Eingebaute Eingabeelemente gibt es bei der Zentrale nicht. Integrierter Bestandteil des Systems ist ein WLAN-Router, der die Verbindung zu einem Smartphone oder Tablet herstellt. Dieses Mobilgerät ist für alle Benutzer-Interaktionen zuständig. Virtuelle Führerstände mit animierten Original-Bedienelementen sollen dem Modellbahner eine neue Qualität des Eisenbahn-Erlebens eröffnen und neue Interessenten für das Hobby gewinnen.

=> [www.z21.eu](http://www.z21.eu)



Der virtuelle Führerstand einer modernen Ellok auf einem iPad als Demonstrationsobjekt des Z21-Systems.



Link zum Video von der Präsentation der Z21: [www.vgbahn.de/QR/BD](http://www.vgbahn.de/QR/BD)

**+++ MASSOTH +++**

... überarbeitet den eMotion XL II Lokdecoder. Neu ist der achtfach Servodecoder eMotion 8FS, der per DCC angesteuert wird. Für Analogfahrer wird eine Pendelautomatik ins Programm genommen. Gemeinsam mit anderen Gartenbahnherstellern arbeitet man an einer universellen Decoderschnittstelle PluG.

=> [www.massoth.de](http://www.massoth.de)

**+++ PIKO +++**

... ergänzt die Innenbeleuchtung H0-GTW mit einer LED-bestückten Platine für den Mittelwagen. Für die BR 106 in H0 wird ein spezielles Soundkit in den Katalog aufgenommen. Freunde der Spur G erhalten einen einkanaligen Weichendecoder, Antriebseinheiten inkl. Motor, ein Soundkit und einen Dampf-generator inkl. Ansteuer-Elektronik. Für den Talent 2 in N gibt es nun einen speziellen PluX-12-Decoder sowie ein SUSI-Soundmodul mit Lautsprecher.

=> [www.piko.de](http://www.piko.de)

**+++ RAILWARE +++**

... kündigt für April die Modellauto-Steuerung Minicar an. Neu ist der RAILSPEED Geschwindigkeitsmesser, der, am Gleisrand montiert, per Display die gefahrene Geschwindigkeit eines Modells zeigt. Anschließbar ist das Modul an den hauseigenen µCon-Bus und per Ethernet. In Vorbereitung sind zu Railware passende Fahrregler- und Stell Tisch-Apps für Smartphones und Tablets, die unter dem Namen RAILSMART entwickelt werden.

=> [www.railware.com](http://www.railware.com)

**+++ TILLIG +++**

... nimmt einen Schaltrelais-Baustein mit Weichenrückmeldung ins Programm auf.

=> [www.tillig.com](http://www.tillig.com)

**+++ QELECTRONICS +++**

... integriert nun alle Signalbilder (D, AU, CH, L, B, NL) in einem einzigen Lichtsignaldecoder. Per CV lässt sich der passende Signaltyp einfach einstellen.

=> [www.qdecoder.com](http://www.qdecoder.com)

**+++ ROKUHAN +++**

... bietet nun spezielle Fahrregler für das eigene Z-Gleissystem an. Der Vertrieb der Rokuhan-Produkte erfolgt in Deutschland über NOCH.

=> [www.rokuhan.com/english/](http://www.rokuhan.com/english/)

**+++ RAUTENHAUS +++**

... versieht den Lichtsignaldecoder SLX813N mit neuer Software. Nun können die meisten Signalbilder direkt abgerufen werden. Auch die Decoder erhalten eine überarbeitete Firmware mit verbesserter Funktionssteuerung, die auch in vorhandene Decoder eingespielt werden kann. Hierzu ist die neue Version 2.0 der Software RMX-PC-Zentrale erforderlich. An neuer Hardware gibt es mit dem RMX910 einen vierfach-Schaltausgangverstärker.

=> [www.rautenhaus-digital.de](http://www.rautenhaus-digital.de)



Der RMX910 ist ein vierfach-Schaltverstärker für Zubehördecoder.

**+++ TAMS ELEKTRONIK +++**

... greift den Wunsch nach unkomplizierter und preiswerter RailCom-Nutzung auf: Mit dem Detektor RCD-8 können gleichzeitig die RailCom-Nachrichten von acht Gleisabschnitten an entsprechende Anzeigegeräte oder über ein Interface an einen PC geleitet werden. Gleichzeitig ist der RCD-8 ein achtfach Belegtmelder.

Die Servoansteuerung SAS für einen Servo ist auch in einem analogen Umfeld einsetzbar und ermöglicht komplexe Bewegungsabläufe. Es werden fünf Varianten von „linear“ über „Weiche“ bis hin zu „Signale und Schranken“ angeboten.

Der FD-R extended ist ein multifunktionaler RailCom-fähiger Funktionsdecoder mit Lichteffekten, einfachem Sound, Servoanschluss, Schalteingängen und SUSI-Ausgang.

=> [www.tams-online.de](http://www.tams-online.de)

**+++ TRIX +++**

... führt mit dem neuen Lokdecoder 66840 (DCC/SX) die Schnittstelle mTc14 für minitrix-Loks ein. Grund für die Entwicklung war die Notwendigkeit, ohne Werkzeugänderungen in N-Fahrzeugen mehr als die über die NEM-651 definierten sechs Pole anschließen zu können. Moderne Platinen-Stecksysteme mit engen Kontaktabständen machen hier eine lötfreie Lösung möglich. Wie bei Märklin ergänzen FCC-Filter und Netzteile das Programm.

=> [www.trix.de](http://www.trix.de)

**+++ PETER STÄRZ +++**

... liefert zur nun multiprotokollfähigen Zentrale ZS2 (SX u. DCC) passende Updates für den Handregler DHR-PIC und das Stellpult SPF-PIC.

=> [www.firma-staerz.de](http://www.firma-staerz.de)

**+++ VISSMANN +++**

... bringt 2012 neben verschiedenen Laternen in H0, TT und N mit LEDs als Lichtquelle einen Doppelmultiplexer 52292 für zwei der hauseigenen Lichtsignale. Das Modul verfügt über die gleichen Fähigkeiten wie der Multiplexer 5229, weist jedoch keinen Signalbus auf. Passend zum Multiplexer kommen Doppelpackungen mit H0-Block- oder H0-Einfahrtsignalköpfen, jeweils mit Vorsignal und zur Montage an Signalbrücken o.ä. Die eMotion-Welt wird erweitert um tanzende Affen, Boxer, einen modernen Schlepper und eine drehende Littfasssäule.

=> [www.viessmann-modell.de](http://www.viessmann-modell.de)

Neu in der Viessmann-eMotion-Welt ist die drehende Littfasssäule.





### +++ ZIMO +++

... baut seine Decoder-Palette um Typen mit Next-, PluX-12- und MTC-12-Schnittstellen aus, darunter auch besonders kleine Sound-Varianten. Gearbeitet wird auch an modernen Großbahn-Sound-Decodern und reinen Schaltdecodern, die auch Servos steuern können. Für Lokomotiven sind Hauptplatinen in Arbeit, die der einfachen Verdrahtung dienen und eine moderne Schnittstelle tragen werden. Ein Decoder-Updater MXULF und verschiedene Softwarekomponenten für PC und Smartphones sind in Vorbereitung.

=> [www.zimo.at](http://www.zimo.at)

### +++ WEKOMM +++

... ist Entwickler und Partner der Firma L.S.Models bei der Herstellung eines eigenen Digitalsystems. Zentrale Elemente sind die Gleissignalerzeugung „TrackProcessor“ und die zugehörige Spannungsversorgung „PowerPack“. Beide Geräte sowie der „TrackBooster“, der „MainController“ (PC-lose Anlagensteuerung via Bildschirm) und der „InterfaceController“ (zum Anschluss von z.B. Weichen-Keyboards) kommen in edlen Alu-Gehäusen mit roller“ (zum Anschluss von z.B. Weichen-Keyboards) kommen in edlen Alu-Gehäusen mit Touch-Pad-Glasfronten daher. Wesentliches Kennzeichen des Systems ist seine Anschlussfreudigkeit: Zur Bedienung sind alle XPressNet-kompatiblen Handregler geeignet. Sowohl der RS-Bus als auch s88 können gleichzeitig für Meldungen von der Anlage verwendet werden. Der Boosteranschluss ist CDE-kompatibel und offen für Geräte anderer Hersteller. Ein PC wird über USB oder per Ethernet angeschlossen. Letzteres dient auch der Kommunikation der Systemkomponenten untereinander sowie der Anbindung von Smartphones oder Tablets via WLAN. Für diese Mobilgeräte wird es passende Steuerungs-Apps geben. Im TrackProcessor ist ein Webserver eingebaut, der eine Bedienungs Oberfläche auf den Browser bringt und Handbücher etc. zum Download vorhält. An Gleisprotokollen werden DCC und MM unterstützt. => [www.lmodels-wekomm.com](http://www.lmodels-wekomm.com)

### +++ UHLENBROCK +++

... schließt sich nun auch dem Trend zu RailCom an. Unter dem Namen „MARCO – Modulare Automatik für RailCom“ integriert man die hauseigene LISSY-IR-Meldetechnik mit der bidirektionalen Meldung übers Gleis und LocoNet-Meldemodulen. Vier verschiedene RailCom-Decoder, u.a. mit Sound, ein reiner RailCom-Sender und ein RailCom-Empfänger mit Anbindung ans LocoNet sind angekündigt. => [www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de)

### +++ T4T +++

... hat nun die Personenwagen-Lichtleisten-Decoder in der Auslieferung. => [www.tec4trains.de](http://www.tec4trains.de)

Die neue Wekomm-Zentrale „TrackProcessor“ kommuniziert vor allem via Ethernet mit anderen Geräten. Aber auch XPressNet, RS-Bus und s88 sind ihr nicht fremd.



# Statt LANger Leitung:

Statt langer Kabel: das LAN/USB-Interface einfach an einen Router anschließen und dann das Interface via XpressNet mit der Digital plus Zentrale verbinden...

...und schon können Sie mit der speziell auf Digital plus abgestimmten App TouchCab und einem iPhone oder iPod komfortabel und drahtlos Loks steuern sowie Signale und Weichen etc. schalten! So verabschieden Sie sich ganz einfach von der langen, aber trotzdem immer zu kurzen Handregler-Leitung! Ausführliche Infos: [www.touchcab.com](http://www.touchcab.com) und [www.digital-plus.de/wifi](http://www.digital-plus.de/wifi)

iPhone und iPod sind registrierte Warenzeichen von Apple.



**Digital plus**  
by Lenz

## ERGÄNZUNG SCHALTDECODER DIMO 1/2012

## LISSY VON UHLENBROCK

Die Firma MBTronik, <http://www.mbtronik.de>, (Klaus Holtermann), stellt einen Schaltdecoder für die Ansteuerung von Servos her, den ich für meine Modellbahn auch verwenden und „wärmstens“ empfehlen kann. Neben dem Ausschlag kann man auch die Stellgeschwindigkeit des Servos einstellen und bei Antrieb von Schranken und Formsignalen das typische Nachwippen aktivieren. Es gibt Versionen für DCC, Motorola sowie für Selectrix. Diesen Decoder gibt es in Bausatzform, was ein gutes Preis-Leistungsverhältnis garantiert. Der Aufbau ist nicht sehr komplex und daher auch für Leute zu bewältigen, die keine weiterführenden Elektronik-Kenntnisse haben. Wenn man mit dem Lötkolben umgehen kann, gibt es keine Probleme.

Ansonsten haben sie eine sehr gute Zeitschrift, die ich auch gerne weiterempfehle. Weiter so!

Jürgen Scharschmidt

Jürgen Scharschmidt hat Recht! Hier die entsprechenden Daten der „Flüsterantriebe“:

Ich bin gerade dabei, mir eine neue Modellbahn zu bauen. Dabei ist mir durch Zufall das Heft 1/2012 Digitale Modellbahn untergekommen. Toller Inhalt, der mir einige offene Fragen beantwortet hat. Da Sie auch Uhlenbrock Bausteine beschrieben haben, kennen Sie das Lissy-System sicher auch. Da ein Lissy-Empfänger mit zwei Sensoren rund 35 € kostet, würde ich diesen gerne billiger erwerben. Gibt es überhaupt alternative Empfänger oder sogar einen Bausatz? Wurde vielleicht das Lissy-System in einer früheren Ausgabe der Zeitschrift bereits genauer beschrieben? Wenn ja in welcher?

Günther Gabenhofer

Für Uhlenbrocks Lissy und das baugleiche TrainNavigation von Fleischmann sind uns keine alternativen Empfänger oder Bausätze bekannt. Die MIBA veröffentlichte ab Ausgabe 4/2006 eine vierteilige Serie zum Einsatz von Lissy.

Auch in der nächsten Dimo-Ausgabe wird es Thema sein: Anlagen-Automatisierung ohne PC.

MBTRONIC-FLÜSTERANTRIEB-ELEKTRONIKEN						
Bezeichnung/ Artikelnummer	WA5 3951	WA5-Mini 3952	WA5S 3953	WA5S-MINI 3954	WA5-Spezial 3964	WA5-Spezial 3965
UVP Bausatz Aufpreis Fertiggerät	26,90 € 12,- €	19,90 € 8,- €	26,90 € 12,- €	19,90 € 8,- €	26,90 € 12,- €	19,90 € 8,- €
Ansteuerung	analog/digital	analog/digital	analog/digital	analog/digital	analog/digital	analog/digital
Protokoll	DCC, MM	DCC, MM	Sx	Sx	DCC, MM	DCC, MM
Einstellung mittels	Prog.-Gerät	Prog.-Gerät	Prog.-Gerät	Prog.-Gerät	Prog.-Gerät	Prog.-Gerät
Kontakte	2 x 2xUm		2 x 2xUm		2 x 2xUm	2 x 2xUm
Servos	2	2	2	2	2	2
Stromversorgung	=/≠ 12–20 V ext.	=/≠ 12–20 V ext.	=/≠ 12–20 V ext.	=/≠ 12–20 V ext.	=/≠ 12–20 V ext.	=/≠ 12–20 V ext.
Beleuchtungsanschluss	ja		ja		ja	
Melde-Ausgang	via Optokoppler		via Optokoppler und Sx-Bus	via Sx-Bus	via Optokoppler	
Bemerkung	Einstellbares Nachwippen für Signale etc.	Einstellbares Nachwippen für Signale etc.	Einstellbares Nachwippen für Signale etc.	Einstellbares Nachwippen für Signale etc.	Für Tillig-DKW mit innenliegen- den Zungen	Für Tillig- Baesler-DKW

## Anzeigen

**bogobit**

Lassen Sie doch Ihre Züge sanft abbremsen – mit bogobit Bremsmodulen!

Wir machen auch richtige Bremsmodule,  
für Märklin digital, Märklin mfx und DCC.

Mehr Infos unter [www.bogobit.de/dimo](http://www.bogobit.de/dimo) • E-Mail: [anfrage@bogobit.de](mailto:anfrage@bogobit.de)

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

**schnellenkamp** **modell** **0**

Treiser Pfad 1  
35418 Buseck  
Tel. 06408/3918  
Fax 06408/501496

[www.schnellenkamp.com](http://www.schnellenkamp.com) [schnellenkamp@t-online.de](mailto:schnellenkamp@t-online.de)

Besuchen Sie unser Spur-0-Kaufhaus im Internet.  
Hier finden Sie Fertigmodelle sowie Bausätze von Fahrzeugen  
und Anlagenzubehör. Hunderte von Bauteilen erleichtern  
Ihnen Ihre Modellbahnarbeit.

Als Lenz-Vertragshändler bieten wir Ihnen das komplette  
Fahrzeug- sowie Digitalprogramm.

Unser kostenloses Internetforum erlaubt Ihnen Erfahrungsaustausch mit Gleichgesinnten. Im An- und Verkaufsbereich  
finden Sie sicher auch ihr Schnäppchen.



# IHRE SCHALTUNG IST GEFRAGT!

Gesucht sind kleine, trickreiche analoge und digitale Schaltungen rund um die Modellbahn. Dies können spezielle Verwendungen von Funktionsausgängen bei Decodern sein, Schaltungen zur Beeinflussung der Betriebsabläufe oder z.B. der clevere Einsatz spezieller Bauteile zur Erzielung eines gewünschten Effekts. Wir veröffentlichen Ihre Schaltung in der Digitalen Modellbahn und stellen sie ausführlich vor. Am Ende des Wettbewerbs sind alle Leser aufgerufen, über die nützlichste Schaltung abzustimmen. Natürlich werden auch die an der Abstimmung teilnehmenden Leser mit interessanten Preisen belohnt. Die Teilnahme ist möglich bis einschließlich 30. September 2012. Bei den fünf schnellsten Einsendern bedanken wir uns mit einem Buch-Sonderpreis: „Traumanlagen von Modellbahnprofis“.

## WIR ERWARTEN ...

... eine Funktionsbeschreibung mit Schaltbild, eine Erklärung des Einsatzzwecks und eine Aufbau-/Bedienungs-/Betriebsanleitung. Im Einzelfall muss der Einreicher einen Funktionsnachweis führen, am besten und sofern technisch möglich, durch einen eingesandten Musteraufbau. Diesen schicken wir nach Veröffentlichung selbstredend zurück.

### Beispiele:

[www.dimo.vgbahn.de/wettbewerb/](http://www.dimo.vgbahn.de/wettbewerb/)

## EIN PAAR REGELN GIBT ES NATÜRLICH AUCH

Die Schaltung muss mit Grundlagenwissen und üblicher Werkstattausrüstung nachbaubar, die Bauteile allgemein verfügbar sein. Die Kosten sollen unter 50 € bleiben. SMD ist zulässig, solange Handlötungen realistisch möglich sind (Bauteilgröße 0603 und größer, Pinabstand 1 mm und mehr) und ein passendes Platinenlayout mit eingereicht wird. Der Einsatz von  $\mu C$  ist zulässig, wenn der vollständige Programmierungs-Quellcode mitgeliefert wird und fertig programmierte Bausteine für Interessierte zu Selbstkosten beziehbar sind (Bsp. 10 € +  $\mu C$  + Versand).

Nicht zulässig sind Schaltungen, die den Netzstrom direkt manipulieren oder in anderer Art eine Gesundheitsgefährdung hervorrufen können. Schaltungen zur allgemeinen Anlagenbeleuchtung, sofern diese mit Netzstrom betrieben wird, sind interessant für anderweitige Veröffentlichungen, nicht jedoch im Rahmen des Wettbewerbs. Nicht zulässig sind bereits anderweitig in der Presse publizierte Schaltungen; bereits erfolgte Veröffentlichungen im Internet bedürfen einer Einzelprüfung. Grundsätzlich behalten wir uns vor, eingereichte Arbeiten abzulehnen. Alle Veröffentlichungsrechte an den eingereichten Arbeiten gehen auf die VGBahn über. Der Rechtsweg ist grundsätzlich ausgeschlossen. Die Veröffentlichung wird nach den üblichen Sätzen der DiMo honoriert.

Zeigen Sie Ihre pfiffigste Modellbahn-Schaltung und gewinnen Sie einen der attraktiven Preise!

**1. Preis:** Bachmann  
Dynamis-Zentrale



**2.-6. Preis:** Modell Stellwerk  
Anlagensteuerungssoftware



**7.-21. Preis:** Franzis  
Universal-Beleuchtungs-Set



Bei uns kennt Kompatibilität keine Grenzen: LokSound V4.0 **M4**

M4

DCC

Motorola

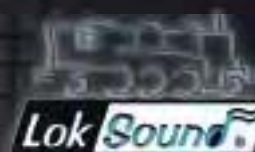
Selectrix

+++ Erster Quadprotokoll-Decoder weltweit! +++



NEUHEIT  
2012

H0



### HIGHLIGHTS

- M4-Anmeldung an Märklin® Central Station
- DCC mit RailComPlus® Anmeldung
- Schnittstellen: 8pol, 6pol, 21MTC, PluX12, PluX16
- 8 Kanal Sound mit 1,8 Watt Endstufe
- 6 Funktionsausgänge mit »Kupplungswalzer« Funktion
- Anschluss für PowerPack

Demnächst erhältlich bei Ihrem ESU-Fachhändler!

Neugierig? Alle Funktionen unter [WWW.esu.eu](http://WWW.esu.eu)

Serielle Schnittstelle einfach und günstig nachrüsten

# USB – WAS NUN?



Werkfoto

**W**er kennt die Problematik nicht, der alte PC oder das Notebook ist in die Jahre gekommen, er startet nur noch sporadisch, das Öffnen der Programme dauert immer länger, diverse Software kann nicht installiert werden, da die Systemanforderungen nicht erfüllt werden. Ein neues Gerät muss her.

Der Neuerwerb wird installiert, den eigenen Bedürfnissen angepasst, die Modellbahnsoftware eingespielt und – oh Schreck – der COM-Port kann nicht ausgewählt werden, da das System aus welchen Gründen auch immer die dringend benötigte Schnittstelle nicht hat. Aktuelle Hardware bringt USB 2.0, eSata, DVI, HDMI, digitalen Soundausgang oder sonstige Anschlüsse mit sich.

Auf dem Markt gibt es eine kaum überschaubare Anzahl von „USB-auf-Seriell-Adaptoren“ oder Konvertern. Eine Garantie, dass der gekaufte Adapter wie gewünscht seinen Dienst verrichtet, ist ohne Ausprobieren kaum oder gar nicht möglich. Günstige „NoName“-Geräte aus Fernost erschweren dem Käufer die Auswahl durch mangelnde Informationen zum eingesetzten Chipsatz. Zwei große Hersteller sind auf diesem Markt vertreten: Proflic mit dem PL-2303 und FTDI mit dem FT232. Beide Chipsätze dienen als Schnittstelle zum USB-Port um eine nicht vorhandene serielle RS-232 Schnittstelle zu ersetzen.

Sehr gute Erfahrungen wurden mit USB-Adaptoren der Firma Digitus ge-

Mit der Neuanschaffung eines Computers endet auch das Zeitalter der seriellen Schnittstelle. Die Anbindung vorhandener Peripherie wie ein Interface einer Digitalsteuerung scheitert an der fehlenden Schnittstelle. Ralf Mayer gibt Tipps zur Auswahl und Installation des USB-Com-Konverters von Digitus.

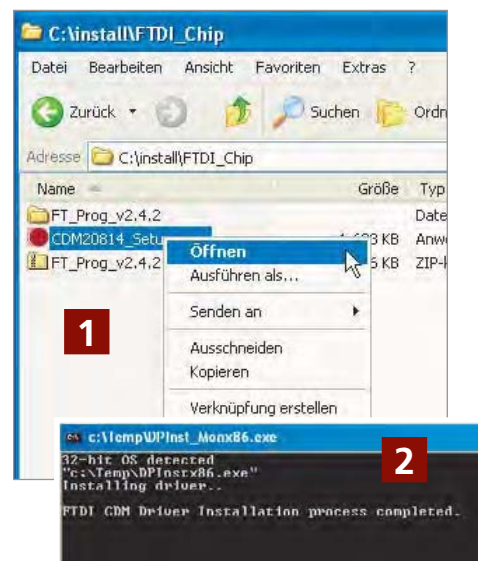
sammelt, da der angebotene USB-2.0-Adapter (Art.-Nr. DA-70156) mit einem FT232RL bestückt ist. Dieser Chipsatz und die vorbildliche Unterstützung vom Hersteller bieten uns eine ganz besondere Funktion. Der Adapter kann programmiert werden!

Nun fragen Sie sich vielleicht, wozu das Ganze? Ein einfaches Beispiel genügt. Ein PC oder Notebook mit mehreren USB Schnittstellen, dazu einen USB Adapter ohne eindeutige Kennung in Form einer Seriennummer, wird beim Einstecken vom Betriebssystem automatisch installiert. Dieser bekommt jedoch bei jedem Umstecken in eine andere USB-Buchse einen weiteren COM-Port zugewiesen, da das Betriebssystem denkt, es hätte jedesmal mit einer neuen Hardware zu tun. Üblicherweise fängt dies mit COM3 an und wird dann automatisch nach oben gezählt.

Bei 4 möglichen Steckmöglichkeiten würden dann die Schnittstellen COM3 bis COM6 erzeugt und zwar in der Reihenfolge, in welcher der Adapter eingesteckt würde. Verwirrend ist das nicht nur für den Anwender, sondern vor allem für die Steuerungssoftware die auf dem PC eingesetzt wird. Diese müsste dann immer neu konfiguriert werden, da sich beim versehentlichen Umstecken in einen anderen Port die Schnittstelle ändert und die Software, das Endgerät nun nicht mehr ansprechen kann.

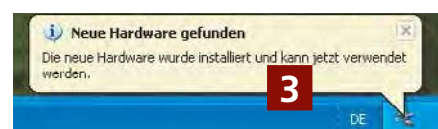
Die einfache und schnelle Installation erfolgt ohne den Adapter vorher einzustecken. Wir laden die aktuelle Version mit dem Namen CDM20814\_

Setup.exe von der Website des Chipherstellers <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>. Diese und alle ande-

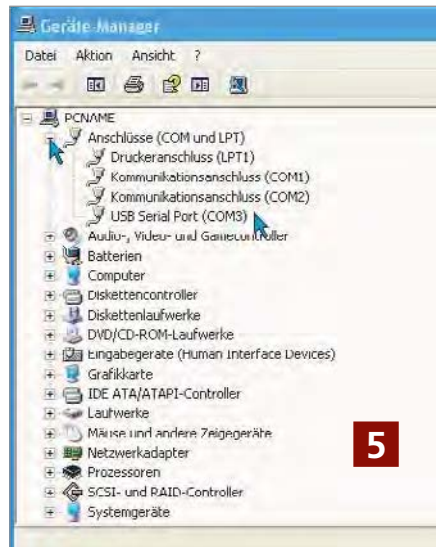


ren Dateien speichern wir in ein neues Verzeichnis um sie schnell im Zugriff zu haben. Mit der rechten Maustaste die geladene Datei selektieren und öffnen, es erscheint ein Fenster mit schwarzem Hintergrund und die benötigten Dateien installieren sich. (Abb. 1+2)

Den Stick in einen freien USB-Port stecken, die Meldungen von Windows abwarten (Abb. 3) und schon erscheint im Gerätemanager, der ab Windows XP mit der Tastenkombination [WIN-

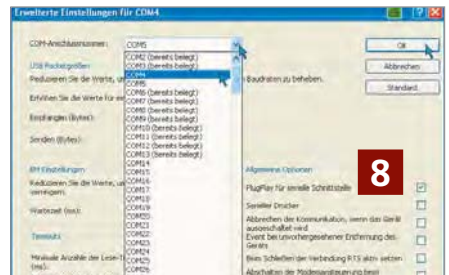






**LINKLISTE**

Homepage:  
[www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com)  
 Treiber:  
[www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm](http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm)  
 Programmierung:  
[www.ftdichip.com/Support/Utilities.htm](http://www.ftdichip.com/Support/Utilities.htm)



DOWS] + [PAUSE] geöffnet wird, der USB Serial Port (COMx) mit der aktuell zugewiesenen Adresse (x). Im geöffneten Fenster wählen wir bei XP [Hardware] dann [Geräte-Manager] aus (Abb. 4+5). Unter WIN7 erscheint er in der linken Fensterhälfte. Unter „Anschlüsse (COM und LPT)“, die wir mit einem Klick auf das Pluszeichen erweitern, stehen die Anschlüsse (COM und LPT). Der aktuell zugewiesene Port wird hier in Klammern angezeigt (COM3).

Gehen wir nun an die Programmierung des Adapters. Dazu laden wir die Software als gepackte Datei FT\_Prog\_v2.4.2.zip von <http://www.ftdichip.com/Support/Utilities.htm> in unser Verzeichnis und entpacken diese. Es wird empfohlen, alle Geräte, die nicht benötigt werden, vom System abzustecken!

Aus dem entpackten Verzeichnis die Datei FT\_PROG.exe starten (Abb. 6+7). Mit einem Klick auf die Lupe werden alle angeschlossenen Adapter mit FTDI Chip ausgelesen und angezeigt. Im Bereich „Device Tree“ den Punkt „USB String Descriptors“ auswählen, einen Haken im Feld „Serial Number Enabled“ setzen und bei „Auto Generate Serial No.“ den Haken entfernen. Das Feld zur Eingabe der Seriennummer wird aktiv, hier bitte keine Sonderzeichen, Umlaute oder Leerzeichen eingeben! Bei mehreren Adaptern die

nicht gleichzeitig am selben Rechner eingesteckt werden kann es sinnvoll sein immer die gleiche Seriennummer einzutragen. Mit dem „Blitz“-Symbol wird der Adapter nun programmiert. Zur Überprüfung einfach nochmals die Lupe drücken, „USB String Descriptors“ auswählen und kontrollieren ob die eingegebene Seriennummer übernommen wurde.

Warnung! Hier bitte sorgfältig vorgehen, da eine unsaubere Programmierung u.U. Elektronikschrott verursacht!

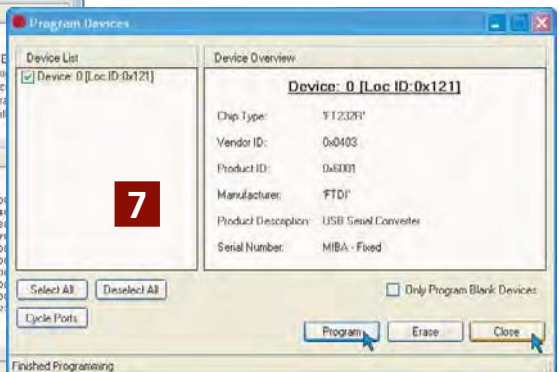
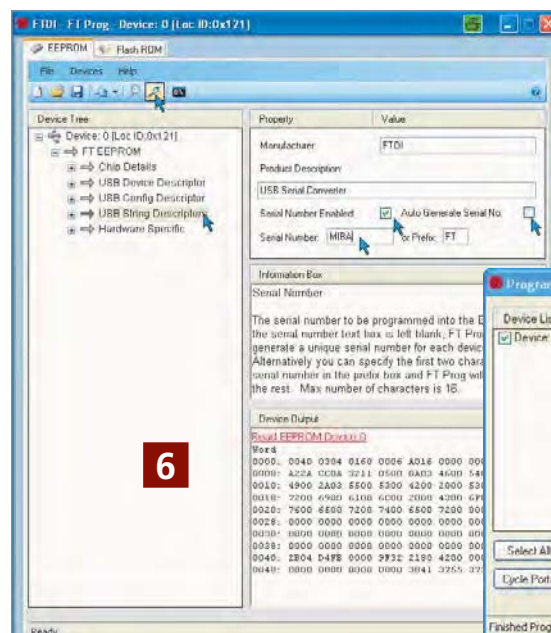
FT\_Prog nun schließen. Im Geräte-Manager unter „Anschlüsse (COM und LPT)“ sehen wir den USB Serial Port (COMx), ziehen den Adapter ab und stecken selbigen in einen anderen freien Port. Die Anzeige aktualisiert

sich und der USB Serial Port sollte wieder die gleiche Adresse (COMx) anzeigen.

Da ältere Software u.U. Probleme mit Adressen höher als COM8 hat, können wir dies recht einfach ändern. Dazu den USB Serial Port mit der rechten Maustaste selektieren, auf [Eigenschaften] >> [Anschlusseinstellungen] [Erweitert] und die COM-Anschlussnummer nach eigenem Bedarf einstellen (Abb. 8). Aus dem Bereich COM3 bis COM8 eine Adresse auswählen. Wird hier (bereits belegt) angezeigt, was von einer früheren Belegung eines anderen Gerätes kommen kann, nehmen wir den nächsten freien oder überschreiben den vorhandenen und ignorieren die Warnungen beim Bestätigen mit [ok]. Der Geräte-Manager aktualisiert automatisch die Ansicht und die gewählte Schnittstelle (COMx) erscheint.

Zum Abschluß wählen wir in unserer Software die gewählte Schnittstelle aus und testen unser System.

Ralf Mayer



Screenshots: Ralf Mayer





# DIE MOTORREGELUNG VON DECODERN IM DETAIL

Foto: Gabriele Brandl

Eine Lok kriecht ruckfrei millimeterweise über die Schienen, genauestes Rangieren ist so – auch mit einem langen Zug – problemlos zu beherrschen. Ein solches Fahrverhalten macht die Motorregelung moderner Digitaldecoder möglich. Unser Autor Guido Weckwerth hat hier für Sie die Grundlagen einer solchen Regelung zusammengefasst und zusätzlich noch einige Tips zur Decodereinstellung parat.

**N**atürlich müssen Sie kein Regelungsexperte sein, um eine Modellbahnlok zu betreiben. Dennoch gibt es ein paar gute Gründe, etwas mehr über moderne Regelungsmethoden zu lernen. Sie haben sicher schon einmal die Anleitung eines Decoders gelesen und sind dabei über Worte wie „Regelparameter“, „PID-Regelung“ oder „IK-Regelung“ gestolpert. Und wenn man sich die jeweiligen CV-Werte und deren Beschreibung genau ansieht, stellt man fest, dass man bei beinahe allen Decodern die Regelparameter auf den jeweiligen Motor anpassen kann.

Und schon sind Sie mitten drin. Natürlich gibt es ein paar Anleitungen, wie man mit Versuchen zu ganz guten Ergebnissen kommt. Dennoch kann es bei problematischen Motoren sehr hilfreich sein, etwas vom Wesen einer

Motorregelung zu kennen. Denn nur so lassen sich die Parameter gezielt einstellen, um bestmögliche Regeleigenschaften zu erreichen.

Wesentlich bei einer Regelung ist zunächst die Kenntnis des Soll- und Ist-Werts. Bei unserer Modelllok ist der Soll-Wert die per Digitalsystem vorgebene Geschwindigkeit (zum Beispiel Fahrstufe 15). Der Ist-Wert wird durch die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit der Lok gegeben. Bei einer geregelten Lok gehen wir davon aus, dass diese sowohl allein als auch mit vielleicht zehn angehängten Personenwagen immer dieselbe Geschwindigkeit einhält. Zudem ist es egal, ob es den Berg hinauf geht oder nach unten. Natürlich hat das seine Grenzen, denn wenn die Zugkraft der Lok überschritten ist, wird diese natürlich langsamer, auch mit der

besten Regelung. Solange sich aber alles innerhalb der Grenzen der Physik bewegt, sollte eine gute Regelung alle Unterschiede ausgleichen.

## DIE MOTORSEITE

Bevor wir uns nun um die Regelung als solche kümmern können, ist es noch erforderlich, ein paar Dinge über die Ansteuerung und die Messung bei unserem Lokmotor zu wissen. Tatsächlich wird die Geschwindigkeit nicht durch eine Änderung der Motorspannung eingestellt. Der Motor wird bei einem Digitaldecoder immer mit der vollen Schienenspannung angesteuert.

Entscheidend ist die Zeitdauer, mit der das passiert. Dazu werden Spannungs- (und damit auch Strom-) Pulse zum Motor gegeben, wobei das Verhältnis zwischen An- und Auszeit für die „Motorkraft“ entscheidend ist. Beträgt das Puls-Pause Verhältnis also etwa 20% zu 80% (abgekürzt auch 20:80 geschrieben), so wird der Motor mit 20% seiner möglichen Leistung betrieben. Bei einem Verhältnis von 50:50 läuft er mit 50%, bei 70:30 mit 70% und bei 100:0 eben mit „Volldampf“.

Nun ist aber die abgegebene Leistung des Motors nicht gleichzusetzen



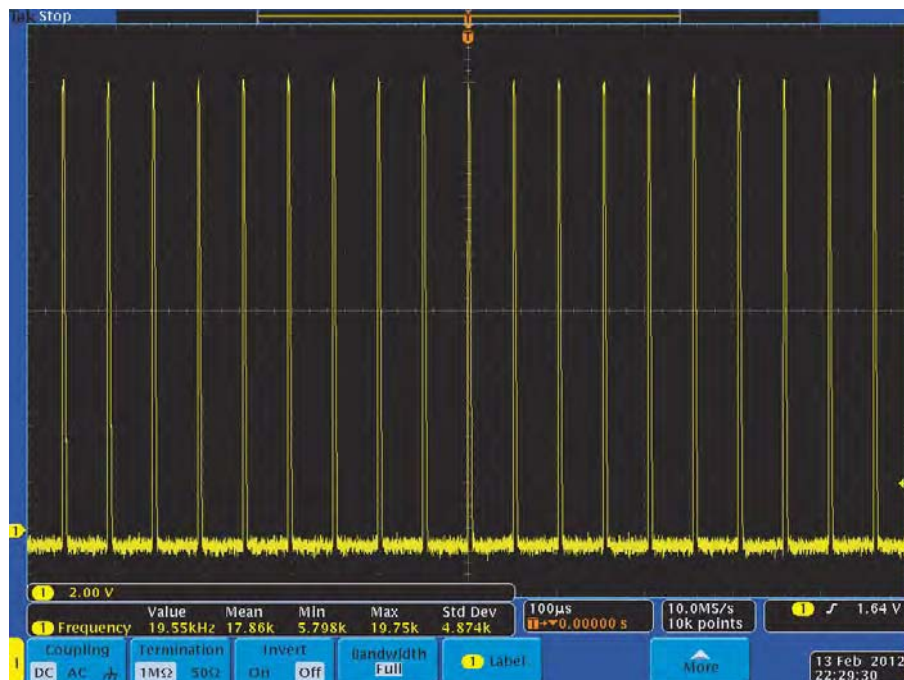
mit dessen Drehzahl. Das ist logisch, denn ein Motor, der zum Beispiel einzeln auf dem Basteltisch herumliegt, wird sich schon bei geringer Leistung recht schnell drehen. Derselbe Motor, eingebaut in eine Lok, die einen langen Kohlenzug ziehen soll, dreht sich bei gleicher anliegender Leistung vielleicht noch überhaupt nicht.

Da wir aber die Drehzahl des Motors regeln wollen, müssen wir also dieselbe auch messen. In industriellen Anwendungen gibt es dazu viele Ansätze. So wird etwa mittels optischer Abtastung die Drehzahl ermittelt, es gibt Tachogeneratoren und ähnliches. Bei Modellbahndecodern haben die Hersteller alle auf ein sehr raffiniertes und preiswertes Prinzip zurückgegriffen. Die Rede ist von der Back-EMF-Messung. Back-EMF steht dabei übrigens für Back Electro Motive Force, frei übersetzt etwa rückwärts wirkende Elektromotorische Kraft. Ein toller Ausdruck, doch die Sache ist halb so kompliziert, wie sie sich anhört.

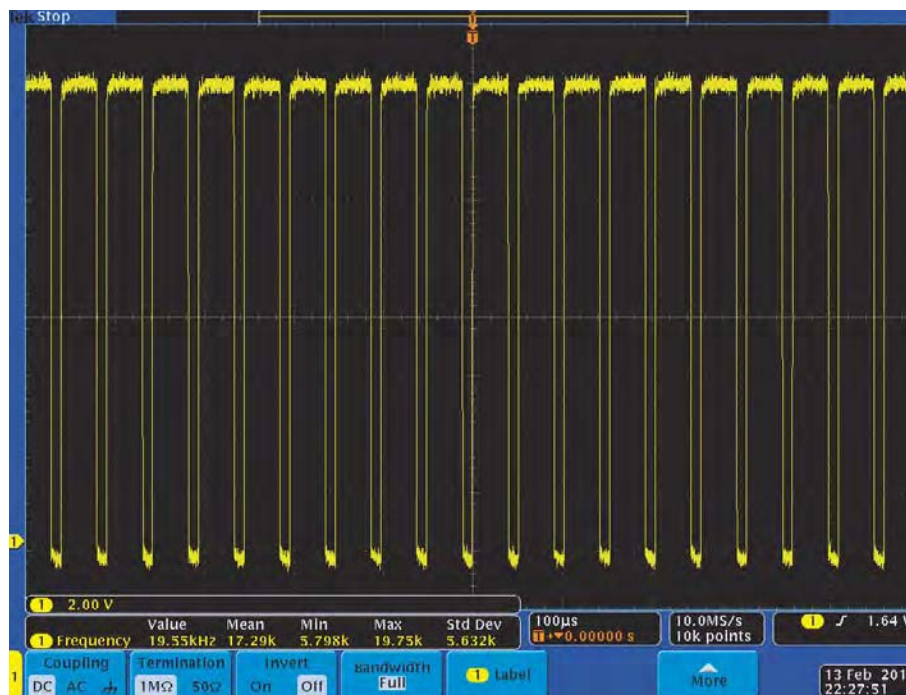
## EMF IN DER PRAXIS

Sie kennen sicherlich noch den alten Dynamo an einem Fahrrad. Neben dem hellen sirrenden Geräusch erzeugte der auch Strom für die Fahrradlampen, sofern denn die Kabel am Drahtesel nicht vergammelt waren. Je schneller man unterwegs war, desto heller brannte auch die Frontlampe. Genau genommen war das auch eine Drehzahlmessung unseres Vorderrades am Fahrrad. War die Beleuchtung hell und gleichmäßig, war ein geübter Rennradler unterwegs. Wer entspannt nach Hause radelte, hatte eine eher dunkle Beleuchtung am Rad. Und wenn ein Beobachter am Wegesrand ein Rad mit flackernder und tanzender Beleuchtung sah, konnte man davon ausgehen, dass der Radler noch ein paar Promille mit an Bord hatte.

Natürlich soll dieser kleine Vergleich uns helfen, die Regelung bei einer Modellbahnlok besser zu verstehen. Denn ein Motor mit Magneten, und das sind die meisten normalen Modellbahnmotoren, lässt sich ohne Änderung auch als Dynamo benutzen. Und jetzt kommt der Trick! Ein Modellbahndecoder steuert den Motor an und unterbricht in



Das ist die Ansteuerung eines langsam laufenden Motors. Kleine Nadelimpulse mit voller Spannung treiben den Motor und überwinden dabei dessen Trägheit.



So sieht die Motoransteuerung bei hoher Geschwindigkeit aus. Lange Phasen voller Spannung werden von kurzen Pausen unterbrochen.

regelmäßigen Abständen diese Stromzuführung an den Motor. Während der Unterbrechung misst der Decoder die vom Motor erzeugte Spannung. Nach der Messung wird der Motor wieder angesteuert und das Spiel beginnt erneut. Es ist quasi ein stetiges Wechselspiel zwischen Motor betreiben und kurz messen. Das ganze funktioniert des-

halb, weil die Messzeit so kurz ist, dass der Motor durch die Stromunterbrechung aufgrund seiner Massenträgheit überhaupt nicht beeinflusst wird. Der Schwung des Motorankers reicht völlig aus, denn die Messzeiten betragen nur wenige tausendstel Sekunden.

Fassen wir also zusammen:

Wir haben den Soll-Wert. Das ist die



Geschwindigkeitsstufe, die dem Decoder vom Digitalsystem vorgegeben wird.

Es gibt den Ist-Wert. Das ist die gemessene Spannung, die der Motor als Generator erzeugt. Mithin also eine Aussage über die tatsächliche Drehzahl des Motors.

Fehlt noch die Stellgröße. Das ist die Leistung, mit der wir den Motor ansteuern, also 0 bis 100 Prozent.

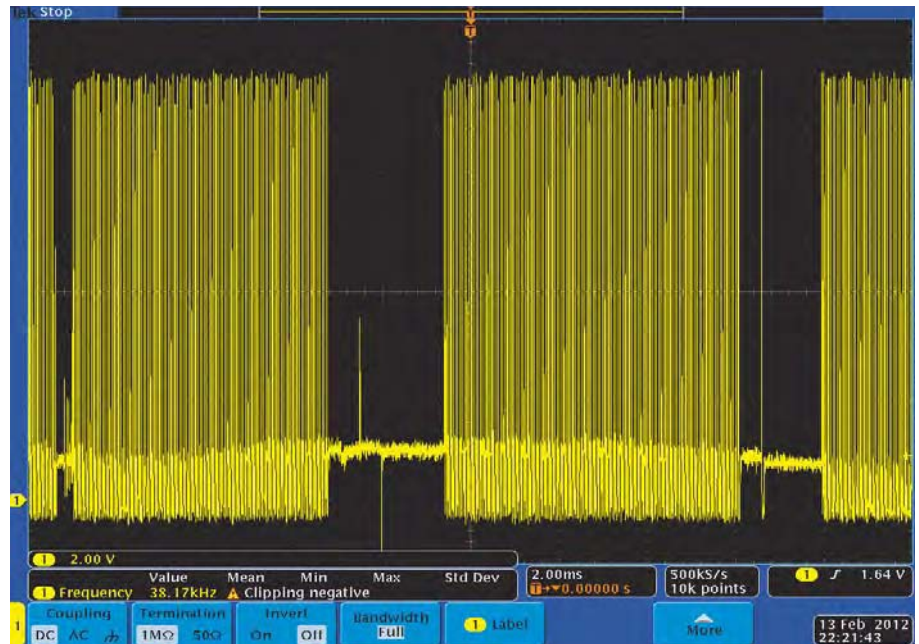
Einige unter Ihnen werden vielleicht jetzt einwerfen, „bis jetzt hat er aber noch nicht viel von Regelung erzählt“. Das stimmt, ist aber Absicht und ändert sich auch gleich. Wesentlich und Voraussetzung bei jeder Regelung ist eine gute Kenntnis über das WAS man regelt, also über den Aufbau der real existierenden Komponenten. Und genau das haben wir gerade besprochen. Denn nun ist vielleicht etwas einfacher zu verstehen, wie die Regelung prinzipiell funktioniert.

Tatsächlich ändern wir bei einer Regelung die Stellgröße so, dass der Ist-Wert dem Soll-Wert entspricht. Oder mit unseren Modellbahnbegriffen ausgedrückt: Wir passen die abgegebene Motorleistung so an, dass die Geschwindigkeit unserer Lok der vorgegebenen Fahrstufe entspricht.

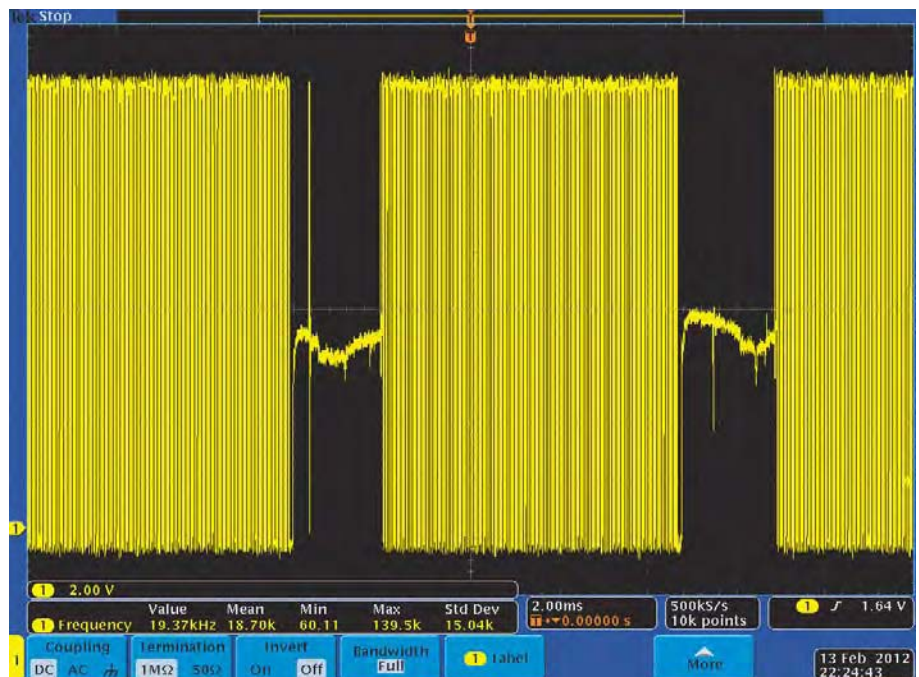
## EIN ANALOGES BEISPIEL

Klingt eigentlich schon wieder ganz einfach. Erinnern Sie sich zurück an analoge Zeiten. Der Soll-Wert war der Wunsch, mit der Lok eine bestimmte Geschwindigkeit zu fahren. Den Ist-Wert haben wir mit den Augen ermittelt. Und die Stellgröße gaben wir per Hand am Drehknopf unseres Trafos ein. Wurde der Zug langsamer, haben wir mehr aufgedreht, ging es zu schnell vorwärts, konnten wir die Geschwindigkeit zurücknehmen. Der Regelmechanismus dazwischen war unser Gehirn. Mit allen Eigenschaften eines guten Regelmechanismus oder auch Regelalgorithmus genannt.

Fuhr der Zug auf den Beginn der Steigung zu, haben wir schon mal vorsichtig mehr „Gas“ gegeben, damit die Fuhre an der Steigung nicht zu langsam wurde. Natürlich war diese Vorgabe abhängig von der Zuglast. Und mit etwas Übung konnten wir das so gut, dass sich die Geschwindigkeit der Lok in



Oszillogramm der Motoransteuerung. Deutlich sind die Phasen der Ansteuerung sowie die vom Motor erzeugte Back-EMF zu sehen. Hier läuft der Motor langsam, so dass der Wert recht weit unten liegt.



Hier läuft der Motor deutlich schneller. Man kann es an der engeren Pulsdichte, sowie an der deutlich höheren Back-EMF sehen

der Steigung nicht merklich veränderte. Berg runter war es umgekehrt, da hat man schon vorher etwas langsamer gemacht, denn der Schwung drückte den Zug mit genau der richtigen Kraft über die Bergkuppe.

All das erwarten wir heute von einer digitalen Decoder-Regelung genau so, allerdings ohne dass wir noch eingreifen müssen. Eine eingestellte

Geschwindigkeit reicht, und die Lok sollte gleichmäßig ihre Bahn ziehen. Der Decoder kennt dabei nicht einmal die Zuglast, sondern muss diese selbst ermitteln. Eine direkte Regelung wie mit dem Trafoknopf wäre mit einem Digitalsystem auch nicht möglich, da die Übermittlung der Fahrstufe vom Handregler zum Decoder und die Umsetzung eine gewisse Zeit braucht. Und



diese Zeit ist nicht einmal konstant, sondern hängt davon ab, was gerade sonst noch so in dem System passiert. Es bleibt gar nichts anderes übrig: Die Regelung muss der Decoder selbst erledigen!

## DIE REGELUNG

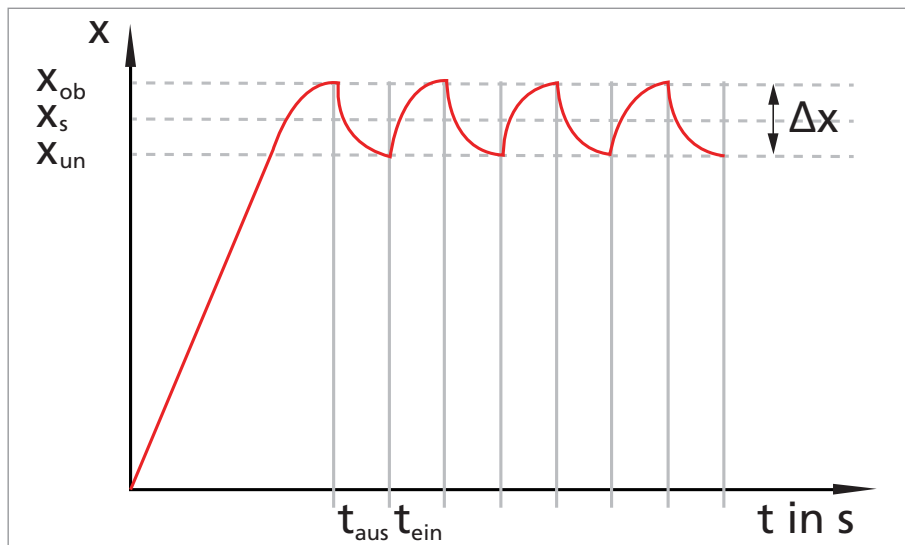
Fangen wir also mit den Bestandteilen einer Regelung an. Technisch ausgedrückt ist die Regelung eine „Rückführung“ des Ist-Werts auf die Stellgröße in Abhängigkeit vom Soll-Wert. Das heißt für unseren Fall salopp ausgedrückt: Fährt der Zug zu langsam, gibt der Decoder mehr Gas, ist er zu schnell, bremst der Decoder ab.

Soweit ist das nachvollziehbar. Spannend ist jetzt eigentlich, was „Gas geben“ und abbremsten bedeutet. Denn man kann diese „schneller-langsamere“-Methode durchaus mit Vollgas und Vollbremsung durchführen. Gefühlvoller wird man aber sicher unterwegs sein, wenn man versucht, um die Soll-Geschwindigkeit herumzupendeln.

Was wir hier recht bildhaft dargestellt haben, soll nun auch wieder in die Sprache der Regelungstechnik gebracht werden. Dieses ganze schnell-langsam-Gewackel ist eine sogenannte Zweipunkt-Regelung. Dabei pendelt die Regelung um den Soll-Wert herum. Je stärker sich dabei die Stellgröße verändert, umso härter arbeitet die Regelung.

Diese Aussage soll nun wieder auf Modellbahn-Verhältnisse umgesetzt werden. Wer bei zu langsamer Lok den Regler voll aufreißt, riskiert, dass die Lok davon spurtet. Bei der darauf folgenden Vollbremsung schiebt es dann den Zug zusammen und unsere Preiserlein purzeln endgültig umher. Von weichem Regeln kann hier sicher keine Rede sein. Man kann versuchen, möglichst schnell auf die Änderungen der aktuellen Geschwindigkeit der Lok (Ist-Größe) zu reagieren, dennoch ist es klar, dass man mit einer solch großen Regelweite keine ruhige Fahrt zustande bringen wird. Üblicherweise kann man also einstellen, wie stark der Decoder bei einer solchen Zweipunktregelung reagieren soll.

Jetzt könnte man meinen, dass eine ganz sanfte Reaktion eine ganz sanfte Regelung hervorbringt. Stimmt auch, hat aber einen Nachteil: Je sanfter die



So arbeitet ein klassischer Zweipunktregler. Gut ist zu sehen, wie die Stellgröße um den Soll-Wert herumpendelt. Qualitätskriterien für einen solchen Regler sind die Geschwindigkeit, mit der er arbeitet und wie groß die Abweichung beim Pendeln von der Sollgröße ist.

Regelung ans Werk geht, desto schlechter werden Änderungen ausgeregelt. Lassen Sie wieder unsere Lok vor Ihrem geistigen Auge fahren. Auf gerader Strecke in ausgeregeltem Zustand fährt die Lok schön gleichmäßig, die Regelung pendelt sanft aber flott um den Soll-Wert herum.

Jetzt kommt ein Berg. Mehr oder weniger plötzlich braucht die Lok viel mehr Kraft, um dieselbe Geschwindigkeit zu halten. Bei der harten Regelung ist das alles kein Problem. Die gibt Vollgas bis die Soll-Geschwindigkeit wieder erreicht ist und die Lok wie gewünscht den Berg hinaufkraxelt. Die langsame Regelung hingegen geht mit sanften Schritten ans Werk. Dabei wird die Lok am Berg sichtbar langsamer, bis die Regelung dann auch soweit ist und vorsichtig wieder beschleunigt. Das mag bei manchen Loks vielleicht vorbildgerecht sein, im Sinne einer Regelung ist das aber schlecht.

Für unseren Modellbahndecoder bedeutet das, Sie müssen eine Einstellung zwischen extremer Regelhärte und sehr weicher Regelung finden, die Ihnen ein ruckfreies Fahren erlaubt, aber Laständerungen wie am Berg schnell genug ausregelt. Dieser optimale Arbeitspunkt hängt vom Motor in der Lok, der verbauten Schwungmasse, dem Getriebe, dem Gewicht der Lok und der Gesamtreibung aller Lager ab. Alles Dinge also, die der Hersteller des Decoders unmöglich vorhersehen kann.

Jetzt wissen Sie also, warum man für eine gute Regelung eigentlich immer etwas am Decoder einstellen muss. Natürlich wird der Decoderhersteller versuchen, den Decoder so auszuliefern, dass er mit einer durchschnittlichen Lok recht gut fährt. Wenn Sie aber überlegen, dass derselbe Decoder eine Big-Boy-Lokomotive genau so gut wie einen „Glaskasten“ regeln soll, wissen Sie, warum eine Parametereinstellung Sinn macht.

## UND NUN MIT ZUG

Würden wir nur mit der Lok herumfahren, könnten wir möglicherweise an dieser Stelle mit dem Einstellen der Regler aufhören. Tatsächlich aber soll unsere Lok ja auch einen Zug ziehen. Nun sind alle Wagen gekuppelt, wobei der ganze Zug trotz Kurzkupplung keine starre Einheit bildet. Der Zug lässt sich immer etwas zusammenstauchen und wieder auseinander ziehen.

Nehmen wir an, eine Lok fährt los, wobei der Zug sich in einem gestauchten Zustand befinden soll. Ohne eine große Wagenlast läuft die Lok ganz leicht los. Jetzt kommt die erste Kuppelung ins Spiel und die Regelung gibt etwas mehr Leistung ab, um das zusätzliche Gewicht des Wagens auszugleichen.

Das geht solange gut, bis die Regelung merkt, dass die Lok zu schnell ist.



Foto: Wolfgang Langmesser

Sofort wird die Lok wieder abgebremst. Jetzt läuft aber der Wagen auf, verringert also die Anhängelast noch mehr. Die Regelung merkt das und bremst noch mehr. In dem Moment kommt der zweite Wagen hinzu, dessen Kupplung nun gespannt wird. Dadurch werden die Kupplungen bis zu Lok gespannt und die Lok hat nun zwei Wagen zu ziehen. Hierfür reicht aber die abgegebene Leistung überhaupt nicht mehr aus (wir erinnern uns, wir hatten eben gerade noch gebremst). Das heißt, der Decoder muss ordentlich Leistung zugeben, um die zusätzliche Last von jetzt zwei Wagen auszugleichen.

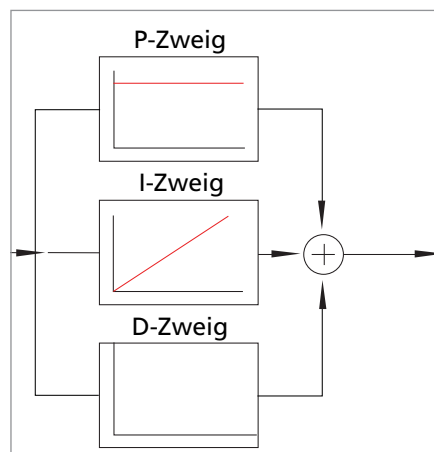
Und so weiter und so weiter. Sie können sich vorstellen, dass das ein ordentliches Geruckel wird. Nun sind aber nicht nur die Kupplungen etwas lose. Schon das Getriebe der Lok besitzt etwas Spiel, das den oben beschriebenen Effekt genau so hervorrufen kann. Kommt dann noch das Kupplungsspiel hinzu, ist das Problem perfekt.

Natürlich ist dieser Effekt bekannt und er besitzt sogar einen Namen. Man spricht hier von einer Schwingungsneigung des geregelten Systems. Da jede Maschine, jedes Getriebe immer etwas Spiel besitzt, und sei es noch so klein, neigt daher auch jedes System, das man regeln möchte, zum Schwingen.

Das ist der Grund, weshalb zu einer guten Regelung entsprechende Maßnahmen gehören, die gegen eine solche Schwingung wirken, man spricht hierbei von Dämpfung.

## SCHWINGUNGEN UNTERDRÜCKEN

Welche Maßnahmen das nun genau sind, bleibt bei einer Zweipunktregelung dem jeweiligen Entwickler des Regelalgorithmus überlassen. Man könnte eine Zeitspanne vorsehen, die vergehen muss, bevor die Regelung überhaupt reagiert. Oder ein intelligenter Algorithmus erkennt Sprünge im Regelverlauf und ignoriert diese erst einmal. Da gibt es viel Spezial-Know-How, das zu den bestgehüteten Geheimnissen der Hersteller gehört. In der Tat spricht auch die wissenschaftliche Literatur das Thema nur theoretisch an. Wie man es genau praktisch für den jeweiligen



Diese Grafik zeigt das Zusammenwirken eines klassischen PID-Reglers. Die Regelstrecke setzt sich aus der Summe der drei einzelnen Regler zusammen.

Anwendungsfall umsetzen muss, bleibt jedem selbst überlassen.

Natürlich haben die Hersteller von Decodern schon eine ziemliche Erfahrung in diesem Bereich. Dennoch ist es auch für die Dämpfungskomponente so, dass sie eine Einstellung benötigt, denn auch ihre Arbeitsweise ist wieder von der aktuell vorhandenen Lok abhängig.

Sie sehen also, schon mindestens zwei Parameter bei einer Regelung sollte man einstellen, damit diese ihre Aufgabe auch gut erfüllen kann. Glücklicherweise haben die meisten Hersteller Einstellhilfen für verschiedene Motoren in der Bedienungsanleitung vorgesehen, so dass man mit den dort angegebenen Werten ganz gut zum Ziel, sprich: zu einem guten Regelergebnis kommt. Eine wirklich gute Sache hat übrigens ESU mit den neuen Decodern der Version 4 eingeführt. Dort muss man die CV54 auf den Wert 0 setzen und dann die Funktion F1 aktivieren. Die Lok macht einen großen Satz und der Decoder ermittelt dabei selbsttätig optimale Regelparameter.

## NOCH MEHR REGELVERFAHREN

Bislang haben wir immer von der Zweipunktregelung geschrieben. Das lässt darauf schließen, dass es noch mehr Verfahren gibt, mit denen man Regeln kann. Weit verbreitet ist eine Methode, die man mathematisch schön beschreiben kann. Diese wird deshalb intensiv in der Literatur besprochen. Die Rede ist von der PID-Regelung. Die Buchstaben PID stehen für Proportional-Integral-Differential. Wem jetzt unangenehme Erinnerungen an die Schul- oder Studienzeit hochkommen, darf getrost weiterlesen. Für die exakte Theorie sei auf die wissenschaftliche Literatur verwiesen, uns interessiert, was wir praktisch über diese Regelmethode wissen müssen.

Vom Prinzip ist es wieder das Gleiche: Der PID-Regler reagiert auf Abweichungen des Ist-Werts (Lokgeschwindigkeit) vom Soll-Wert (Geschwindigkeitsstufe) durch Änderung der Stellgröße (Leistungsabgabe an den Motor). Das besondere ist aber, WIE der PID-Regler das macht. Wie die Stellgröße angepasst wird, hängt nämlich von



den drei Parametern P-I-D ab. Alle drei Regelparameter ergeben in der Summe einen Korrekturwert, um den die Stellgröße dann angepasst wird. Vergleichbar ist dies am ehesten mit dem erfahrenen Analogfahrer. Bei einem steilen Berg wird er den Trafo sehr viel weiter aufdrehen als bei einem kleinen Hügel. Ganz ähnlich besitzt auch der PID-Regler Kenntnis über den bisherigen Verlauf der Regelung und bezieht diese Informationen mit ein. Wie er das macht, das legen die PID-Parameter fest. Deshalb sollen diese hier in ihrer Wirkung verdeutlicht werden.

## PROPORTIONAL - INTEGRAL - DIFFERENTIAL

Beginnen wir mit dem P- oder Proportional-Wert. Dieser gibt an, wie stark die aktuelle Differenz zwischen Soll- und Ist-Wert berücksichtigt wird. Der P-Regler regelt also eigentlich nicht, sondern gibt vor, wie stark sich eine

Differenz von Soll- und Ist-Wert auf die Stellgröße auswirkt. Tatsächlich regelt der I-Regler. Man kann ihn am besten als „Nachsteller“ beschreiben. Allerdings arbeitet dieser Nachsteller mit einer gewissen Trägheit, korrigiert aber die Fehler des P-Reglers.

Auf die Modelllok bezogen und völlig untechnisch ausgedrückt, trägt der P-Regler zur Dynamik der Regelung bei, während der I-Regler die Qualität der Regelung (Schwingsneigung und Geschwindigkeit) beeinflusst.

Bleibt noch der D-Regler. Dieser hilft, plötzliche Lastwechsel besser auszugleichen. Allerdings hat die Erfahrung gezeigt, dass bei einer Modellbahnlok diese Lastwechsel eigentlich so gut wie nicht vorkommen und der D-Regler eher stört. Tatsächlich gibt es Hersteller, die eine reine PI-Regelung implementiert haben. Bei PID-regelnden Decodern zeigt die Erfahrung, dass der D-Regler auf einen möglichst kleinen Wert gestellt werden sollte, um gute Ergebnisse zu erzielen.

Um einen PID-Regler einzustellen, gilt daher folgende Vorgehensweise: Stellen Sie D auf einen möglichst kleinen Wert, I und P auf einen mittleren Wert. Nun versuchen Sie den I-Wert so lange zu variieren, bis Sie ein möglichst gutes Fahrverhalten bekommen. Nun probieren Sie, den P-Wert zu verändern und ein besseres Fahrverhalten zu erzielen. Sollten Sie einen neuen P-Wert gefunden haben, probieren Sie wieder neue I-Werte aus. Dann wieder P und so weiter. Ganz zum Schluss können Sie noch mit dem D-Wert experimentieren.

Auch wenn sich diese Vorgehensweise umständlich anhört, normalerweise ist das in ein paar Minuten passiert. Der Lohn ist eine optimal laufende Lok mit unglaublich guten Fahreigenschaften.

Nun, da Sie wissen warum Sie einen Regler einstellen müssen und was Sie dabei tun, ermuntert es Sie vielleicht doch, die Fahreigenschaften Ihrer Loks zu tunen. Wir jedenfalls wünschen Ihnen dabei viel Erfolg.

*Guido Weckwerth*

**FLEISCHMANN**

**Roco**



## Z21: Vom Modellbahner zum Lokführer mit Ihrem Smartphone oder Tablet!

Wir erfinden das Steuern von Modellbahnen neu: Z21 ist ein revolutionäres Digitalsystem, bei dem sich Fahren und Schalten zu einem einzigartigen Erlebnis entwickeln. Die Plug&Play-Fähigkeit sorgt für einen spontanen Fahrspaß gleich von Beginn an.

- Fotorealistische Führerstände
- Steuern wie der Lokführer
- Geführte Hilfe zum Erlernen der Lokbedienung
- Einsteiger- und Lokführer-Modus
- Eigene Bilder im Fenster einblendbar
- Anzeige der Lokdaten über RailCom®

### Lieferumfang der Zentrale (Art.-Nr. 10820)

- Digitalzentrale Z21
- Vorkonfigurierter WLAN-Router für Plug&Play-Einsatz
- Leistungsfähiges Schaltnetzteil

### Lieferdatum der Zentrale:

ab Juli 2012 im Fachhandel

### Lieferdatum der Apps:

ab Juli 2012 in App Stores & Android Market

Preis der Zentrale: € 399,-

Aktuelle Informationen: [www.z21.eu](http://www.z21.eu)





Eigenschaften komfortabel mit der ECoS programmieren

# KOMFORTABEL MIT ECOS

Sich durch kryptische Menüstrukturen zu hangeln, um die Fahreigenschaften einer Lok zu optimieren, ist nicht jedermanns Sache. Zumal dann nicht, wenn man nur gelegentlich Anpassungen vornimmt. Große Zentralen wie die ECoS bieten diesbezüglich eine komfortable Bedienung.



Die komfortabelste Art Lokdecoder zu programmieren ist die mithilfe eines Computers und einer entsprechenden Software. Wer nun mit Modellbahn und Computer nichts am Hut hat und die zum Teil doch kryptischen Programmiermöglichkeiten einfacher Steuergeräte als mühselig empfindet, ist mit Komfortzentralen wie Commander, Central Station, ECoS gut beraten. Sie bieten den erforderlichen Komfort, damit auch Modellbahner, die nur gelegentlich ihre Loks einstellen, sich beim Programmieren zurechtfinden.

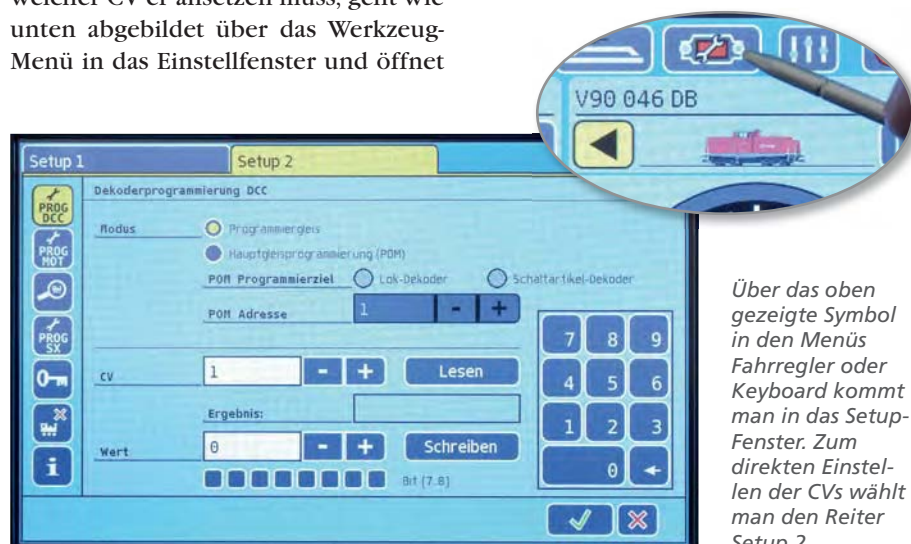
Die ECoS unterstützt ja bekanntlich zum Fahren die Formate DCC, mfx (M4) und Selectrix. So ist es nur sinnvoll, dass auch Lokdecoder mit den entsprechenden Gleisformaten programmiert, sprich neue Eigenschaften aktiviert werden können. Zum Programmieren muss im Regelfall das Triebfahrzeug auf einem sogenannten Programmiergleis stehen. Das Programmieren im DCC-Format geht auch über den PoM-Modus (Einstellen auf dem Hauptgleis). Hier können allerdings nur Werte in ausgewählte Configuration Variable (CVs) geschrieben werden.

Im Regelfall wird nur die Adresse des Triebfahrzeugs geändert, manchmal noch die Höchstgeschwindigkeit an die persönlichen Wünsche angepasst. Seltener geht es den Fahreigenschaften an die Werte, zumal die modernen Decoder diesbezüglich den Loks schon ordentliche Fahreigenschaften mit aufs Gleis geben.

Mit der ECoS stehen prinzipiell zwei Wege offen, z.B. die CVs der Fahreigenschaften zu ändern. Wer genau weiß, in welcher CV er ansetzen muss, geht wie unten abgebildet über das Werkzeug-Menü in das Einstellfenster und öffnet

den Reiter „Setup 2“. Hier können die CVs direkt angewählt und ausgelesen werden. Mithilfe des ausgelesenen Werts lässt sich die Eingabe eines neuen sprich passenderen Werts leichter abschätzen, als wenn man ohne Anhaltspunkt im Dunkeln herumstochert.

Auch lässt sich in diesem Fenster PoM aktivieren. Dann kann man zwar die im Decoder gespeicherten Werte nicht auslesen, jedoch über die Veränderung der Werte wie Bremsverzögerung oder



Über das oben gezeigte Symbol in den Menüs Fahrregler oder Keyboard kommt man in das Setup-Fenster. Zum direkten Einstellen der CVs wählt man den Reiter Setup 2.



Vmax gezielt Einfluss nehmen. Denn die Lok reagiert auf die neu in den Decoder eingeschriebenen Werte.

Oftmals ist es zweckmäßig, sich zuerst den kompletten Decoder einlesen zu lassen. Über den Button mit dem Schraubenschlüssel unter dem Tacho erreicht man das dafür notwendige Werkzeug. Dieses bietet nicht nur die Fenster für die DCC-Programmierung.

Das Einlesen eines Lokdecoders nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch, abhängig von der Anzahl der CVs. Nach dem Einlesen werden über spezielle Fenster die eingelesenen Werte zu Themen wie Motorregelung, Fahrverhalten, Soundeinstellungen usw. übersichtlich angezeigt. Egal in welchem Bereich man etwas verändern möchte, ist dringend geraten, die ausgelesenen Werte in einer Kladde oder noch besser in einer Datenbank zu notieren.

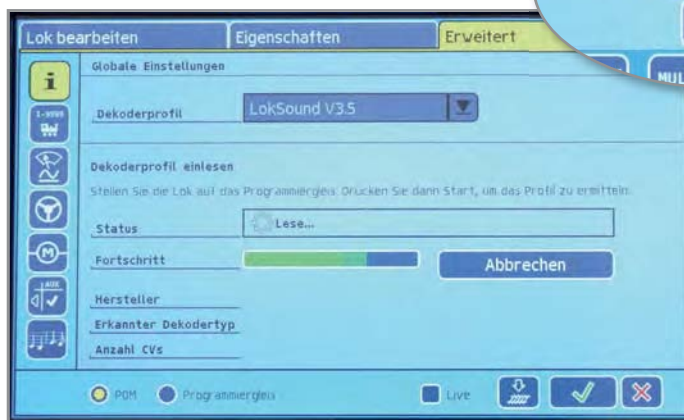
Denn bei drei oder vier einstellbaren Parametern für die Motorregelung ist das optimale Einstellen sehr schwierig, da sich die Parameter beeinflussen können. Eventuell hat man nach ein paar Minuten alles nur „verschlimmbessert“. Man könnte zwar den Lokdecoder wieder auf Werkseinstellung zurücksetzen, setzt jedoch dann unter Umständen andere Einstellungen wie Beschleunigung oder Bremsverhalten gleichfalls auf die Werkseinstellung zurück.

Hier empfiehlt es sich, nach dem Einlesen der Werte, in den PoM-Modus zu wechseln, um das Verändern der Werte an der Reaktion der Lok direkt „ablesen“ zu können. Wichtig ist es auch, die Beschreibung des entsprechenden Lokdecoders zur Hand zu haben, um dort die Wirkungsweise der Parameter nachlesen zu können.

Wie Eingangs geschildert lassen sich auch Loks mit MM- und Selectrix-Decodern programmieren. Hier sind die Möglichkeiten allerdings beschränkt. CVs lassen sich im Motorola-Format nur direkt ansprechen. Im Selectrix-Format können Grundeinstellungen wie z.B. Höchstgeschwindigkeit, Impulsweite für den Motor und Qualität der Regelung in jeweils sieben Schritten verändern.

Fazit: Die ECoS bietet eine Menge Komfort beim Einstellen von Lokdecodern. Leider lassen sich die Werte nicht speichern.

Über den Werkzeug-Button unter dem Tacho gelangt man in das Programmierfenster, das in drei Ebenen Lokeinstellungen erlaubt (rechts).



Manchmal ist es ratsam, den kompletten Decoder einzulesen. Das geht über den Reiter „Erweitert“ und dauert in Abhängigkeit der Anzahl an CVs eine gewisse Zeit.



Auch das Einstellen der Werte für die Fahreigenschaften geschieht recht übersichtlich. Bevor man hier Veränderungen vornimmt, sollte man sich die Werte notieren und vorher nachlesen, welche CV was bewirkt.



Auch die Fahreigenschaften hinsichtlich Vmax, Beschleunigungs- und Bremsverhalten sind übersichtlich dargestellt. Die zweite Seite bietet noch Einstellungen wie Mittelgeschwindigkeit sowie Trimmung für Vorwärts- und Rückwärts-geschwindigkeit.



Das Function Mapping, also die Zuordnung von Funktionsausgängen zu den Funktionstasten, lässt sich im links gezeigten Fenster übersichtlich zuordnen. Weitere F-Tasten und F-Ausgänge lassen sich über das Scrollen erreichen.

gp



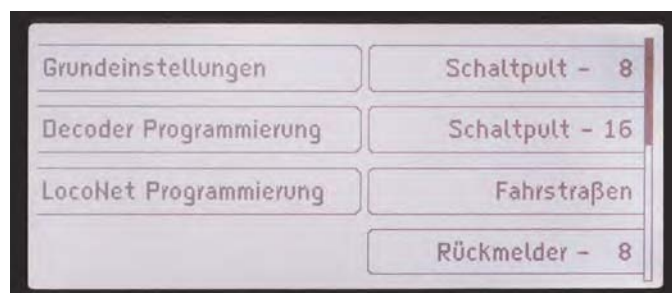
# EINSTELLEN MIT DER INTELLIBOX II

Schon mit der IntelliBox und ihren Derivaten war das Einstellen von Decoder-CVs eine recht einfache Sache. Mit der IntelliBox II und ihrem grafischen Display geht das nun noch geradliniger und schneller. Die Bedienung ist weitgehend selbsterklärend, so dass man sich auf die Decoderanlei- tung und die Bedeutung der CVs konzentrieren kann.

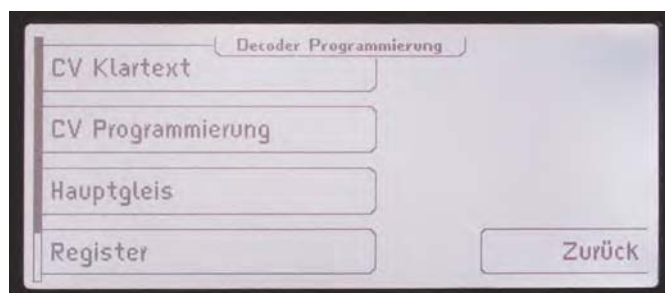
**W**esentliches Bedienelement bei der IB2 ist der Bildschirm. Er ist zwar nicht berühr-sensitiv, aber benennt die aktuell gültige, kontextabhängige Belegung der zwei mal vier Tasten rechts und links von ihm. Dabei haben die Ingenieure bei Uhlenbrock der Versu- chung widerstanden, das Rad neu zu erfinden. Das grundsätzliche Bedien- konzept in Sachen Programmierung entspricht dem der „alten“ IntelliBox, und wer mit diesen Geräten gut zu- recht kam, wird sich bei der IB2 gleich

zuhaus fühlen. Die neuen, per Bild- schim beschrifteten Tasten ergänzen die Bedienmöglichkeiten und machen sie in bestmöglicher Weise einfacher und konsequenter.

Wesentlich ist die Grundidee, die Funktionen der Zentrale in Betriebs- modi aufzuteilen. Im Standardmodus zeigt der Bildschirm Informationen zu den gerade aufgerufenen Fahrzeugen, also denen, die man aktuell per Regler beeinflussen kann. Ein Druck auf die Taste „mode“ ruft ein Menü auf den



Die IB2 zeigt die Bedeutung der zwei mal vier Tasten neben der Anzeige im Klartext.



CVs können nur über das Programmiergleis ausgelesen werden. Über das Hauptgleis ist dies bei der IB2 nicht möglich.





Bildschirm, aus dem man in der linken Spalte „Decoder Programmierung“ auswählt. Für die Einstellung von Motorparametern wählt man nun „DCC“ und dann „CV Programmierung“. (Der Punkt „CV Klartext“ stellt nur die wichtigsten genormten Parameter zur Änderung bereit, dies jedoch in sehr einfach zu bedienender Form.)

Steht ein Triebfahrzeug mit Decoder auf dem Programmiergleis, kann man nach Wahl von „CV Programmierung“ gleich loslegen und z.B. die Decoderadresse auslesen. Hierzu einmal auf „CV“ drücken, im erscheinenden großen Zahlenfeld ist die „1“ bereits eingetragen. Soll eine andere CV als die Decoderadresse gelesen werden, tippt man über die Zifferntasten die gewünschte CV-Nummer ein. Nun muss nur noch mit der Eingabetaste bestätigt werden. In der rechten Anzeigespalte ändert sich daraufhin die Tastenbe-

schriftung in „Lesen“, „Programmieren“ und „Zurück“. Der erste Punkt ist nun der richtige, und nach einem Druck auf „Lesen“ beginnt das Fahrzeug auf dem Programmiergleis leicht zu ruckeln.

## VERFAHREN NACH NORM

Das hier angewandte Verfahren zum Auslesen von Decoderinformationen ist standardisiert: Auf Anfrage nach Werten antwortet der Decoder mit Ein- und Ausschalten des Fahrzeugmotors. Der so entstehende Stromfluss kann von der Zentrale gelesen und als Antwort interpretiert werden. Die IB2 zeigt das Lese-Ergebnis direkt am Bildschirm an – bei einem fabrikneuen Decoder sollte man hier bei der Abfrage der CV 1 eine „3“ zu sehen bekommen.

Zum Ändern einer CV-Einstellung drückt man auf „Wert“ und tippt entweder mit der numerischen Tastatur den gewünschten neuen Inhalt ein oder man bemüht die Einzelbit-Tasten in der rechten Spalte. Jeder Druck auf eine dieser Tasten schaltet das jeweilige Bit um – von „0“ auf „1“ (= gesetzt), von „1“ auf „0“ (= nicht gesetzt). Die gesamte Bitfolge wird direkt über dem großen numerischen Wert noch einmal als Folge von Nullen und Einsen angezeigt, das höchstwertige Bit (da die Zählung bei „0“ beginnt ist dies Bit 7) ganz links. Das bitweise Setzen ist z.B. bei CV 29 nützlich, da hier verschiedene Dinge per Einzelbit ein- und ausgeschaltet werden können.

Von der alten IntelliBox her kennt man es schon: Man kann auf dem Programmiergleis auch fahren. Allerdings ist dies relativ mühsam, da man dazu das Programmiermenü verlassen muss. Es bietet sich für die Motoranpassung an, die relevanten CVs gemäß Deco-

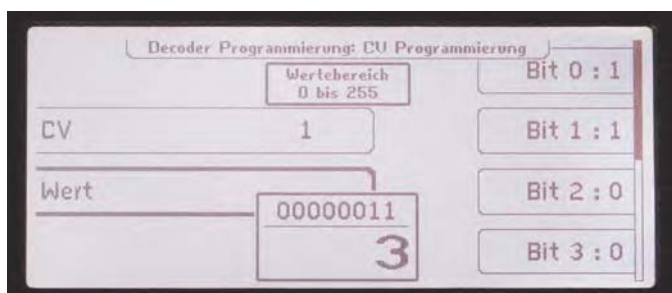
deranleitung vor allen Änderungen auf dem Programmiergleis auszulesen und die Werte zu notieren. Dann kann man mit dem Fahrzeug aufs Hauptgleis wechseln und dort die Einstellungsänderungen vornehmen. Hier ist es wichtig, sich Notizen zu machen – auf dem Hauptgleis kann man keine Decoderwerte auslesen (zumindest nicht ohne RailCom – und das beherrscht die IB2 nicht). Die Tastenfolge für eine CV-Änderung auf dem Hauptgleis ist einfach: „mode“, „Decoder Programmierung“, „DCC“, „Hauptgleis“. Nun erscheinen die drei Felder „Lokadresse“, „CV“ und „Wert“. Man beginnt sinnvollerweise mit der korrekten Fahrzeugadresse, gibt dann die Nummer der zu ändernden CV und zuletzt den gewünschten Wert ein. Ein Druck auf „Programmieren“ rechts überträgt die Information an den Fahrzeugdecoder.

Mit einem Druck auf die Taste „menu“ ist man ganz schnell wieder beim Fahrbildschirm und kann die neue Einstellung ausgiebig fahrpraktisch testen.

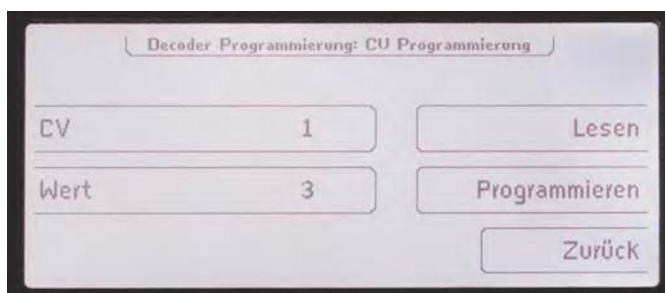
tp



Die Nummer der zu lesenden oder zu ändernden CV wird mit den Zifferntasten eingegeben.



Alternativ zur Tasteneingabe kann man die Bits des CV-Werts auch einzeln setzen und löschen.



Ein Druck auf „Lesen“ oder „Programmieren“ sorgt für die Übertragung der Informationen von und zum Decoder.



Programmieren mit Digital plus von Lenz

# EIGENTLICH EINFACH

Die Frage, wie verändere bzw. optimiere ich die Fahreigenschaften einer Lok, klingt recht banal. Wenn man weiß, wo man mit welchem Werkzeug den Hebel ansetzen muss, ist das Programmieren mit den Komponenten von Lenz im Zugriff auf einzelne CVs einfach.

Eigenschaften für das Fahrverhalten wie Anfahr- und Bremsverzögerung (CV3 und CV4) sowie die Höchstgeschwindigkeit „Vmax“ (CV5) lassen sich leicht anpassen, wenn man weiß, wo man ansetzen muss. Zwei Tipps vorab: Wenn mal nichts mehr geht und Sie nicht mehr weiter wissen, einfach den Decoder auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Welchen Wert man dazu in welche CV schreiben muss, findet man in der Anleitung des jeweiligen Decoders. Bei Digital plus Decodern von Lenz programmiert man z.B. den Wert 33 in die CV8. Zudem sollte



die Software-Version von Zentrale und Handregler aktuell sein (aktuelle Version 3.6, Stand 2/2012). Weitere Infos gibt es auf der Digital plus Webseite.

Grundsätzlich unterscheiden sich die beiden Eingabevarianten „Programmiersgleis“ (P-Gleis) und „PoM“ dadurch, dass auf dem P-Gleis Werte ausgelesen und eingegeben, im PoM aber nur eingegeben werden können. Das bedeutet auch, dass für PoM die Adresse der Lok bekannt sein muss und diese auch zuerst (!) auf dem Handregler einzustellen ist, um nicht ungewollt eine andere Lok anzusprechen. Und zweitens sollten Sie bei PoM die aktuellen Werte der CV kennen, die Sie ändern möchten, da Sie ja nur eingeben aber nicht lesen können.

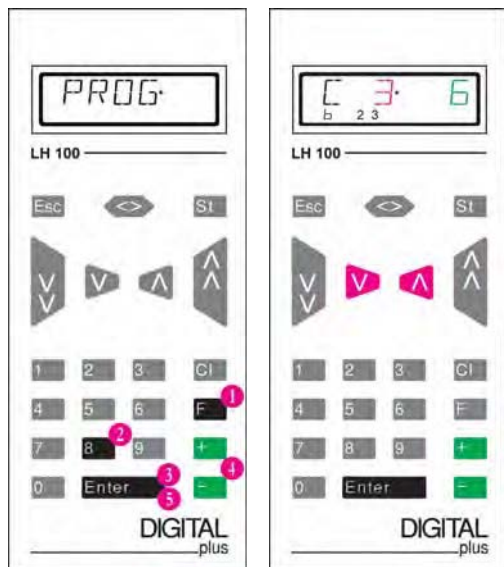
Ich habe mir deshalb eine kleine Datenbank erstellt, in der ich für meine Loks die wichtigen Informationen eingetragen habe. Wer keine Datenbank programmieren kann/mag, dem hilft eine einfache Excel-Tabelle sicher auch, den Überblick zu behalten.

Stellen wir unsere Lok also erst mal auf's P-Gleis. Und keine Panik, es sieht komplizierter aus, als es ist. Die Grafiken am Schluss zeigen übersichtlich die Abfolge der Befehle.

## PROGRAMMIEREN AUF DEM P-GLEIS

Mit dem LH100 gelangt man über die Tastenfolge F und 8 ins Programmiermenü „PROG“. Das blinkende „PROG“ bestätigt man durch drücken von „Enter“ und geht dann mit den „+“ und „-“ Tasten zum Menüpunkt „CV“ weiter. Nach der Bestätigung durch „Enter“ gibt man die Nummer der CV ein, also z.B. 3, um die Anfahrverzögerung einzustellen (und wieder „Enter“).

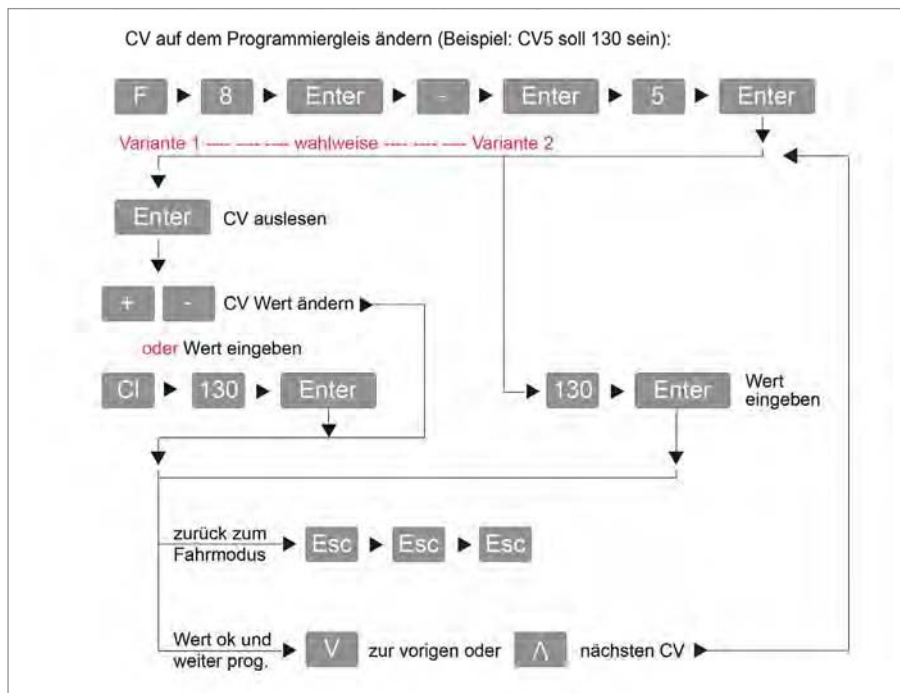
Nochmaliges drücken von „Enter“ liest den aktuellen Wert aus. Mit „+“ und „-“ lassen sich die Werte verändern, wobei die Eingabe jedesmal mit „Enter“ abzuschließen ist. Der Wert lässt sich natürlich auch direkt eingeben: nach dem Auslesen „CI“ (für clear), dann die Zifferneingabe und wieder „Enter“.





Zur nächsten/vorigen CV geht es ganz einfach mit den Pfeiltasten „Hoch“ und „Runter“. Also einmal „Hoch“ und wir können die CV5 setzen, beispielsweise auf den Wert 110. Ausführliche und hilfreiche Info zur Einstellung der Geschwindigkeit-CVs finden Sie übrigens auf [www.digital-plus.de/lenzxi-kon.php](http://www.digital-plus.de/lenzxi-kon.php) im Artikel „So fahren Sie mit vorbildgerechter Geschwindigkeit“.

Dreimal „Esc“ führt nach der CV-Eingabe vom PROG-Modus wieder in den Fahrbetrieb zurück, was nötig ist, um die Wirkung der eingegebenen Werte testen zu können. Die Ermittlung der richtigen Werte ist ein wenig zeitraubend, denn nach jeder Eingabe muss man ja wieder in den Fahrmodus zurück und die Einstellung ausprobieren. Als P-Gleis empfiehlt sich ein Testkreis, auf dem die Fahrstrecke endlos ist, um die Vmax auch bei eingestellter Anfahrverzögerung testen zu können.



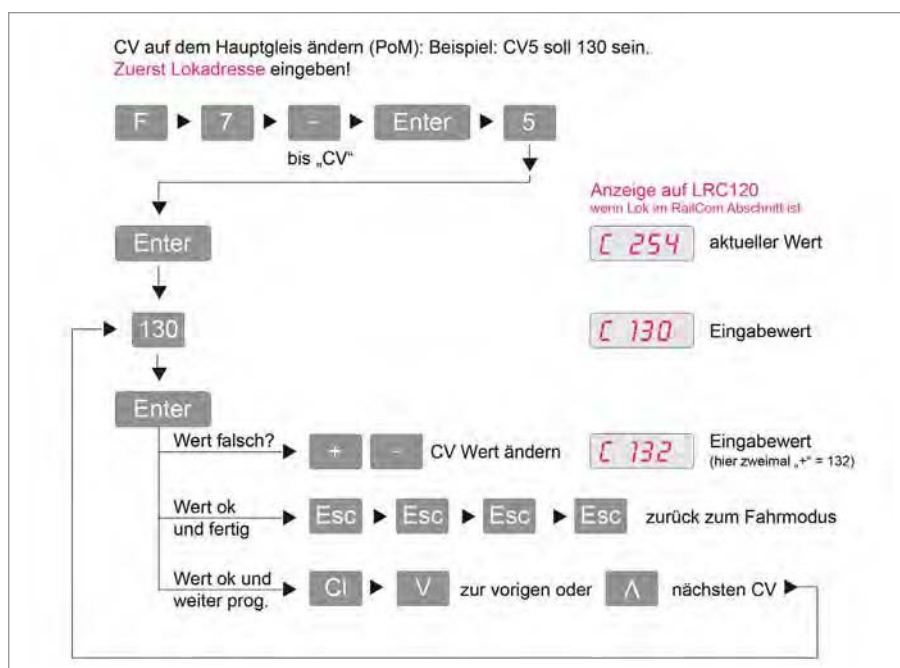
Ablaufschemata: Die Vmax in der CV5 soll auf 130 gesetzt werden, oben auf dem Programmiergleis und unten auf dem Hauptgleis (PoM) – zuerst Lokadresse eingeben!

## POM – PROGRAMMIEREN AUF DEM HAUPTGLEIS

Denken Sie daran, dass zuerst die Adresse der Lok eingegeben werden muss, die man programmieren will. Alle Befehle werden nur dieser aktiven Adresse zugeordnet.

In den Modus PoM gelangt man mit „F“ und „7“, zum Menüpunkt „CV“ mit den „+/-“ oder „-“-Tasten, anschließend „Enter“ und dann die Eingabe der gewünschten CV-Nummer, zum Beispiel „3“ für die Anfahrverzögerung. Wieder „Enter“, den neuen Wert eingeben und die Eingabe mit „Enter“ bestätigen. Nun haben Sie auf dem Hauptgleis den Wert der Anfahrverzögerung geändert. Mit einmal „Esc“ geht es zurück zur Eingabe der gewünschten CV-Nummer, noch zweimal „Esc“ und man ist wieder im Fahrmodus, den man auch hier zur Kontrolle benötigt. Hat man eine CV-Nummer eingegeben, kann man auch im PoM mit den Pfeiltasten „Hoch“ und „Runter“ zur nächsten bzw. vorigen CV wechseln.

Hilfreich ist der PoM-Modus besonders für Eingaben zur Geschwindigkeit und zum Bremsverhalten bei ABC. Will man z.B. die Vmax ändern, so kann man dies im PoM-Modus während die Lok fährt. Die Änderungen zeigen sofort Wirkung und man kann nach Eingabe



eines Wertes diesen mit den Tasten „+“ oder „-“ schrittweise korrigieren, bis die gewünschte Geschwindigkeit erreicht ist.

Wer die RailCom Adressanzeige LRC120 einsetzt, der kann auch im PoM die CV-Werte lesen, die Adressanzeige zeigt bei Aufruf der CV den aktuellen Wert an und beim Programmieren den neuen Wert. Voraussetzung ist natürlich, dass sich die Lok beim PoM im RailCom-überwachten Abschnitt

befindet. Ich habe mir das auch auf dem Testgleis eingerichtet. Rechts neben der Adressanzeige befindet sich die Zauberumschaltplatine (siehe MIBA11/2011), daneben lugt noch der ESU-Decoderprüfstand hervor. Es macht übrigens wenig Sinn, die Adresse (CV1) im PoM zu ändern, denn danach wird die Lok auf keine Änderung mehr ansprechen, da ja noch die „alte“ Lokadresse Gültigkeit hat.

hjuw



Decoder einstellen

# TAMS MASTERCONTROL

MasterControl aus dem EasyControl Digitalsteuerungssystem der Firma Tams ist eine Multiprotokoll-Zentrale und kann Modellbahnanlagen im DCC- und Motorola-Format steuern.

Über die USB- oder serielle Schnittstelle nimmt die Zentrale Kontakt zum PC auf, lässt sich hierüber mit der neuesten Firmware updaten und arbeitet mit allen namhaften PC-Modellbahnsteuerungsprogrammen perfekt zusammen. Zusätzlich bietet Tams Elektronik eine eigene Software an, mit der sich die Zentrale konfigurieren lässt, sprich Daten können ausgelesen, geändert und wieder zurückgeschrieben werden. Die Datenverbindung zum PC ist jederzeit stabil, ein absolutes Muss bei einer Schauanlage, die nicht permanent von einer Person überwacht werden, sondern stundenlang ohne menschliche Kontrolle Schaubetrieb abwickeln soll. Dies ist ein Grund, dass z.B. die „Modellbahn im Museum“ in Schlüchtern die Tams-Zentrale einsetzt.

Das schmale, pultförmige Gehäuse der MasterControl wirkt im Vergleich zu den meisten anderen Digitalzentralen fast zierlich. Bei genauer Begutachtung stellt

man aber schnell fest, dass an der Materialqualität der verwendeten Komponenten nicht gespart wurde. Das Gehäuse ist solide aufgebaut, die Tastatur ist exakt zu bedienen, hat klar definierte Druckpunkte und der stufenweise rastende Drehregler für die Lokomotiven lässt feinfühliges Steuern jederzeit zu.

Die MasterControl verfügt über ein zweizeiliges Display mit jeweils 16 Zeichen pro Zeile. Im Vergleich zu den Zentralen mit großem Farbdisplay mutet dies natürlich winzig an. Dennoch können alle wichtigen Informationen hierüber angezeigt werden. Dazu gehören Einstellungen im Systemmenü, aufgerufene Lok- oder Magnetartikeladressen, Fahrgeschwindigkeit in Zahlenform, Beleganzeige der Rückmelder und vieles mehr.

Der Preis der MasterControl (inkl. Netzteil) ist mit rund 225,- € günstig. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass die Zentrale über keinen internen Digital-

Booster verfügt und man somit für den Betrieb einer Modellbahnanlage mindestens einen Booster und einen dazu passenden Trafo benötigt.

Da eine Digitalzentrale aber nicht nur zur Steuerung der Modellbahnanlage dient, sondern auch zur Einstellung der verschiedenen Decoder, sollte sie auch in diesem Punkt leicht und verständlich zu bedienen sein.

Bis zu 64 Lokomotiven werden im internen Speicher der MasterControl verwaltet und können den gewünschten Anforderungen über Veränderung der CV-Werte angepasst werden. Dabei können Lokdecoder in den Datenformaten Motorola I, Motorola II und DCC angesprochen werden.

Ab der Softwareversion 1.44 D gibt es ein weiteres Datenformat mit der Bezeichnung m3, das die Möglichkeit bietet, die Adressen bei Märklin mfx-Loks zu ändern. Die Bedienungsanleitung der MasterControl und auch die Homepage der Firma Tams geben keine Informationen über dieses zusätzliche wichtige Datenformat. Man findet allerdings in diversen Internet-Modellbahnforen Hinweise dazu (Abb. rechts oben).



Es empfiehlt sich, alle Programmierungen der Lokdecoder auf einem eigenen Programmiergleis durchzuführen. Dieses sollte elektrisch von den Hauptgleisen der Modellbahnanlage getrennt sein. Die MasterControl lässt auch eine CV-Einstellung auf den Hauptgleisen der Anlage zu, allerdings ist dann zu beachten, dass alle darauf befindlichen Lokomotiven mit DCC-Decodern von Änderungen gleichermaßen betroffen sind. Man sollte also aus Sicherheitsgründen diese Einstellungsweise nicht anwenden.

Befindet sich die Lok mit den zu ändernden CVs auf dem gesonderten Gleis, wird ihre Adresse eingegeben und mit „OK“ bestätigt. Im Display wird die Lokadresse angezeigt. Nun „weiß“ die Zentrale, welcher Lokdecoder neue Daten erhalten soll. Anschließend wird über die Taste „0/menu“ das Lok Menü aufgerufen. Der Fahrtreglerknopf dient hierbei als Navigator in den verschiedenen Menüebenen (Abb. r.2.v.o.).

Soll nun ein CV-Wert verändert werden, wählt man den Menüpunkt „DCC-Programm.“, anschließend „CV (byte)“. Nun gibt man in der zweiten Zeile die Nummer der einzustellenden CV per Zehner-Tastatur an. Der abzuspeichernde neue Wert wird dahinter eingetragen und die Datenübertragung zum Decoder per Druck auf den Fahrtreglerknopf oder über die Enter(OK)-Taste ausgelöst (Abb. r.3.v.o.).

Die Anleitungen der verschiedenen Lokdecoder geben in tabellarischer Auf-führung eine Übersicht, welche CVs verändert werden können und was sie bewirken. Auch ist es möglich, einen Werksreset des Decoders durchzuführen um ihn auf die vom Hersteller vorgese-

henen Parameter zurückzustellen. Dies ist insbesondere bei unbekannten oder mehreren fehlerhaft eingestellten CV-Werten hilfreich. Allerdings wird dann auch die Adresse des Lokdecoders auf den werksseitigen vorgesehenen Wert – meist „3“ – zurückgestellt und muss neu mit einem zur Anlage passenden Wert initialisiert werden.

Weiterhin kann über das Lok Menü der MasterControl für jede Lok ein eigener, Lok-typischer Name vergeben werden. Dies ist dann hilfreich, wenn man mehrere sehr ähnliche Lokomotiven besitzt und diese nicht nur über die Digitaladresse, sondern anhand der Bezeichnung unterscheiden möchte (Abb. r.4.v.o.).

In der Praxis beim Betrieb der Modellbahn im Museum hat sich herausgestellt, dass beim Einsatz hochwertiger Lokdecoder eigentlich nur drei CV-Werte hin und wieder verändert werden müssen:

- CV 1: Die Adresse des Lokdecoders/der Lokomotive
- CV 3: die Beschleunigungsrate
- CV 4: die Bremsrate

Diese werden dann verändert, wenn ein Lok- oder Decoderwechsel anstehen oder eine Lok auf veränderte Zugleistungen angepasst werden muss.

Die MasterControl ist eine sehr gut für solche Modellbahnanlagen geeignete Digitalzentrale, die hauptsächlich über den PC und eine entsprechende Software gesteuert werden soll. Größere und somit teurere Zentralen sind in diesen Anwendungsfällen nicht notwendig, da sie über eine Ausstattung verfügen, die die Steuerungssoftware im PC übernehmen kann. Gegenüber den am Markt befindlichen reinen Steuerungs-Interfaces ohne

## Easy Control



Bedienmöglichkeiten hat die MasterControl jedoch den entscheidenden Vorteil, dass man mit ihr auch ohne PC alle Decoder der digitalen Modellbahn programmieren kann.

Die zuvor aufgeführten Punkte sowie ihr durchdachtes Konzept, ihre einfache Handhabung und vor allem der ausgesprochen stabile Betrieb ohne Softwareprobleme oder andere Aussetzer machen die MasterControl zur guten Digitalzentrale auch für größere Modellbahnanlagen wie die Modellbahn im Museum in Schlüchtern. Seit 2006 ist sie dort nun im Einsatz und hat viele hundert Stunden beanstandungslos ihren Dienst versehen.

Thomas Mock

## Digital-Profi werden!



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

**Digital-Neuheiten von LDT:**  
- DSW-88-N: Datenweiche für den s88-Rückmeldebus. Für s88-Standardverbindungen und s88-N.  
- LS-DEC-KS: Lichtsignal-Decoder für Ks-Signale.

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

Fordern Sie unseren Katalog gegen € 4,00 in Briefmarken an!

[www.ldt-infocenter.com](http://www.ldt-infocenter.com)



Grenzenlose Möglichkeiten, besonders einfache und effektive Bedienung, detailliert beschriebene Werkzeuge zu einem fairen Preis.

[www.railX.de](http://www.railX.de)

Modellbahn  
Steuerungssoftware



Fotos: Thorsten Mumm



# DECODER EINSTELLEN MIT MS<sub>2</sub>

Das Wichtigste ist: Wenn man mit der MS2 und der Gleisbox arbeitet, unbedingt bedenken, dass Änderungen an Decodereinstellungen über den Gleis Ausgang an die Schienen der gesamten Anlage übertragen werden. Je nach Situation haben schnell alle auf den Gleisen stehenden Lokomotiven die gleiche Adresse erhalten!

**E**s ist also sinnvoll, vor Decoder-Einstellungen alle nicht einzustellenden Fahrzeuge von der Anlage herunter zu nehmen oder aber sich ein gesondertes Programmiergleis einzurichten

Eine neue Lokomotive kann man auf verschiedene Weise in der MobileStation2 anlegen. Das geht zum einen über die interne Datenbank oder durch eine manuelle Eingabe. Drittens steht die automatische Erkennung zur Verfügung. Letztere ist besonders interessant, wenn man mal wieder ein Fahrzeug aus der Schublade holt, dessen Adresse man vergessen hat. Die Erkennungsfunktion erreicht man aber nur, solange der Lokliste noch ein Fahrzeug hinzugefügt werden kann.

Man wählt als erstes ein freies Feld der Liste, dann ruft man durch gleichzeitiges Betätigen von Shift-Taste und Lok-symbol das Menü auf. Hier scrollt man mit den Tasten rechts neben dem Display etwas nach unten, bis der Menüpunkt „Erkennen“ erscheint. Diesen wählt man nun mittels der Tasten links neben dem Display aus.

Die MS2 beginnt nun, das Gleis nach neuen mfx-Fahrzeugen abzusuchen, dies geht recht schnell. Wird kein entsprechendes Fahrzeug gefunden, wird automatisch nach dem nächsten möglichen Decodertyp gesucht. Bei der MS2 sind das dann DCC-programmierbare Decoder. Wird auch hier keine Lokomotive gefunden, wird als letztes nach MM-Fahrzeugen gesucht. Dies dauert, je nach Adresse, relativ lang.



Wird bei der Suche ein Decoder mit einer noch nicht in der Liste befindlichen Adresse gefunden, wird das Fahrzeug automatisch in die Lokliste aufgenommen und angezeigt. Wird hingegen eine Adresse gefunden, die bereits existiert, wird die Lok nicht automatisch angelegt. Es erscheint vielmehr eine Abfrage, wie nun vorgegangen werden soll. Man kann entscheiden, ob das neu erkannte Triebfahrzeug das bereits in der Liste bestehende überschreiben soll.

Die Fahrzeug-Suche hat eigentlich nichts mit dem Einstellen der Decoder an sich zu tun. Aber man kann recht sicher sein, dass das Einstellen funktioniert, wenn die MobileStation2 ein Fahrzeug auf diesem Weg erkennen kann.

Um nun zum Beispiel bei der Lok „DCC-2“ die Adresse zu ändern, muss man wieder in das Menü wechseln und etwas scrollen. Dann nicht „Lok bearbeiten“, sondern erst eine Zeile tiefer den Punkt „CV programmieren“ auswählen. (In der Rubrik „Lok bearbeiten“ ändert man nur die internen Einstellungen der MobileStation2 zur Lok.)

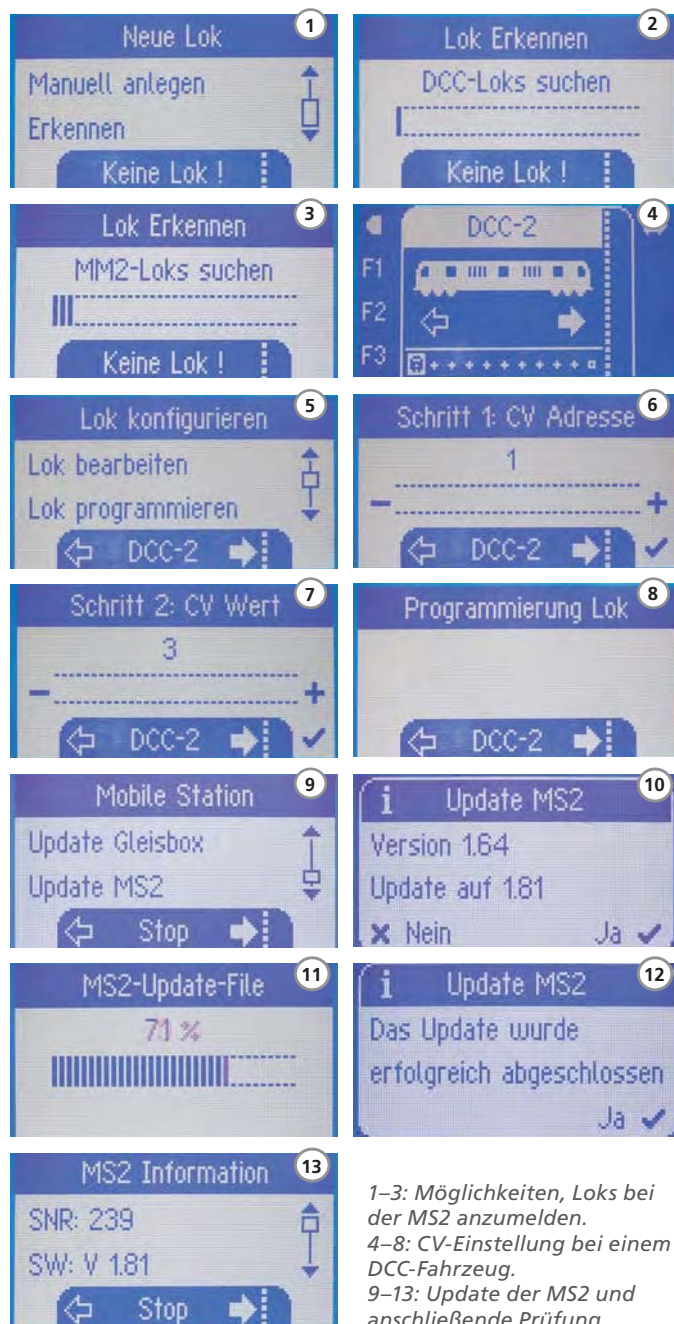
Beim „CV programmieren“ erfragt die MS2 zuerst die zu ändernde CV. Vorgeschlagen werden dabei die CV #1 oder die CV #10 – dies ist abhängig von der Softwareversion der MS2. Welche CV welche Bedeutung hat, ist in der Anleitung zum Decoder oder der des Fahrzeugs beschrieben. Die meisten CVs haben eine Hersteller übergreifend genormte Bedeutung, aber es gibt auch CVs, die von Hersteller zu Hersteller eine unterschiedliche Funktion erfüllen. Die CV #1 hat bei allen Decodern die gleiche Bedeutung. Der hier gespeicherte Wert ist die Adresse des Decoders, unter der er im normalen Betrieb erreichbar ist.

Um die Decoderadresse zu ändern, muss man demnach bei der Frage der MS2 nach der zu ändernden CV den Wert „1“ über die Plus- und die Minus-Tasten einstellen. Bestätigt man nun den gewählten CV-Wert mit dem Häkchen, versucht die MobileStation2 den aktuellen Inhalt der CV aus dem Decoder auszulesen und zeigt diesen dann im Display an. Im Beispiel hat die Lok die Adresse 2. Um nun diesen Wert anzupassen, betätigt man wiederum die Plus- oder die Minus-Taste. Hat man den richtigen Wert eingestellt, bestätigt man diesen mit dem Haken und der neue CV-Wert wird in die Lok übertragen. Während dieser Zeit erscheint kurz eine Mitteilung im Display: „Programmierung Lok“.

Auf diesem Weg kann man jede CV zwischen 1 und 1023 bei DCC-Decodern verändern. Für programmierbare MM2-Lokdecoder liegt die Grenze bei 255. Die Werte gelten für die Software-Version 1.81 der MobileStation2. Möchte man bei einer mfx-Lokomotive die Einstellungen ändern, funktioniert dies fast identisch wie beschrieben. Hierfür muss man allerdings die Änderungen tatsächlich unter „Lok bearbeiten“ tätigen. Die für mfx-Fahrzeuge nicht zur Verfügung stehenden Möglichkeiten im Menü sind dabei im Display der MobileStation2 durchgestrichen.

## UPDATE NÖTIG!

Wer sich nun wundert „Bei mir sieht die Anzeige der MS2 aber ganz anders aus!“, der möge bitte die Softwareversion der MobileStation2 auslesen. Seit der ersten Auslieferung des Geräts hat sich hier eine ganze Menge getan, so dass eine



1–3: Möglichkeiten, Loks bei der MS2 anzumelden.  
4–8: CV-Einstellung bei einem DCC-Fahrzeug.  
9–13: Update der MS2 und anschließende Prüfung.

Aktualisierung dringend anzuraten ist. Unter „MS2 Information“ bekommt man Informationen über die aktuell aufgespielte Firmware, man erreicht sie über die Shift-Taste und das Weichensymbol.

Ist ein Update erforderlich, kann man dies entweder mit einer CS2 mit der aktuellsten Software-Version, möglichst 2.0, oder mit einer bereits aktualisierte MS2 einspielen. Auch letztere kann eine Gleisbox oder eine andere MobilStation2 aktualisieren. Dazu steckt man das aktuelle Gerät einfach mit an den Systemaufbau. Im Menü der MobileStation2 findet man dann die Möglichkeiten der Updates. Steckt man die Geräte im spannungslosen Zustand zusammen und schaltet dann alle ein, gleichen sich die Geräte automatisch ab und fragen über das Display an, ob ein Update des erkannten Gerätes erfolgen soll. Einfacher geht es kaum!

Thorsten Mumm



## Decoder-Programmierung mit Rocrail

# ROCRAIL REVIEW

Rocrail – ein umfangreiches Software-Werkzeug für den Modellbahner und eine ausgezeichnete Stütze bei der Decoderprogrammierung.

**B**ei den meisten Digitalsystemen ist die Programmierung von Lokomotiv- oder Zubehörcodecodern zwar möglich, leider meist aber nur rudimentär vorhanden und unkomfortabel. Hier kann eine PC-Software helfen. Rocrail ist eine GNU-Software, die nicht nur zur Steuerung von Modelleisenbahnen gut ist. Dieser Artikel zeigt die Decoder-Programmierung mit Rocrail im Detail.

Außer Rocrail und einem passenden PC, hier reicht ein einfaches Netbook, benötigt man eine Digitalzentrale mit Programmiergleis Ausgang. Rocrail selbst benötigt zusätzlich ein Interface zur Verbindung von PC und Digitalzentrale. Die Software steuert den Gleisformatprozessor der Zentrale.

Rocrail gibt es für Windows, Mac und Linux, somit sind die meisten Anwender versorgt. In diesem Artikel behandeln wir die Windows-Version. Das Software-Paket besteht aus den

Programmen Rocrail und Rocview. Der Start des Pakets und dessen Bedienung erfolgen über Rocview. Rocrail kommuniziert mit dem Digitalsystem, realisiert die meisten Funktionen der Software und wird oft als der „Server“ bezeichnet.

Es werden viele Digital-Systeme unterstützt, die auf dem Markt verfügbar sind oder waren. Detailinfos hierzu finden sich auf der Rocrail-Homepage. Die Software beherrscht alle gängigen Programmierverfahren. Paged, Direkt, auch Hauptgleisprogrammierung ist möglich.

## INSTALLIEREN UND KONFIGURIEREN.

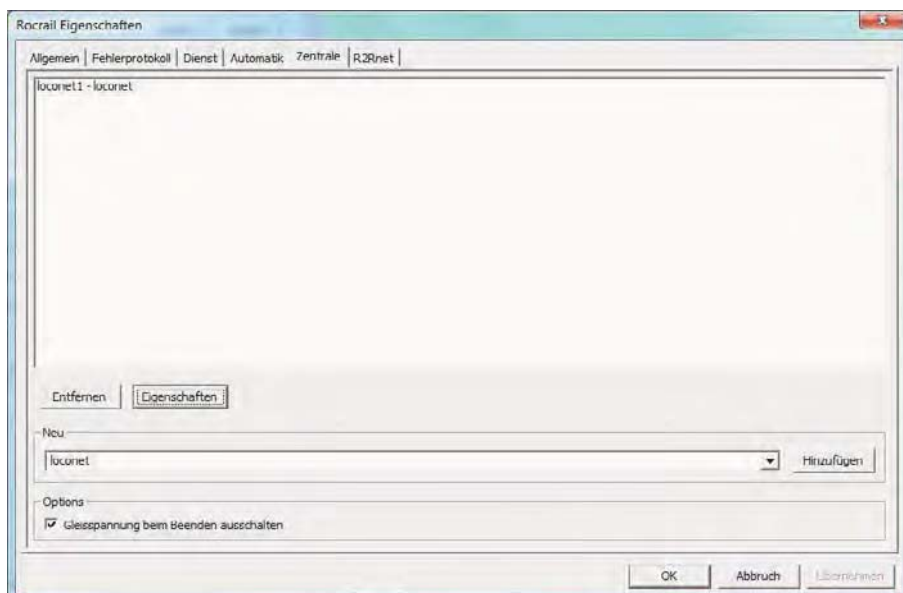
Nach dem Herunterladen der aktuellen Rocrail-Version von der Homepage, folgt die Installation durch Doppelklick

auf die .exe-Datei. In Rocrail muss jetzt die Verbindung zur Digitalzentrale konfiguriert werden. Wegen der Vielzahl der möglichen Digitalsysteme wird hier nur auf die Rocrail-Homepage mit ihrer ausführlichen Doku und dem Forum verwiesen. Am Beispiel einer Zentrale des Herstellers Digitrax will ich zeigen, wie man die erforderlichen Infos zusammenträgt und Rocrail entsprechend konfiguriert.

Um die Verbindung zur Zentrale herzustellen informiert man sich am besten vorab auf der Rocrail-Homepage. Dort findet sich im Frame links die Punkte „Documentation“ und „Deutsch“, anschließend kann ganz rechts der Punkt „Zentralen“/„Hersteller“ gewählt werden. In den Rubriken „Zentralen“ und „Schnittstellen“ ist gelistet, welche Adapter-Typen zwischen PC und Zentrale unterstützt werden. Hier gibt es eine Rubrik „Digitrax“ und das verwendete Protokoll „Loconet“. Ich wählte den LocoBuffer-USB als Adapter, beschaffte diesen und installierte die beiliegende Software anhand der mitgelieferten Dokumentation.

Nach dem Start von Rocview lädt der vorkonfigurierte Arbeitsbereich. Dieser ist, vereinfacht betrachtet, der (Datei-)Name, unter dem die persönliche Konfiguration gespeichert wird. In dieser Datei werden auch alle anderen Anwendereinstellungen abgelegt, z.B. das Layout des Gleisbildstellwerks oder die Konfiguration der Gleisbesetzmelder. Im Moment begnügen wir uns mit dem vordefinierten Arbeitsbereich. Dieser wird über „Datei-Arbeitsbereich öffnen“ geladen. Ein neues Fenster zeigt in einem Verzeichnis-Auswahlfenster das Rocrail-Arbeitsverzeichnis. Dies ist mit „OK“ zu bestätigen. Ohne die Festlegung des Arbeitsbereichs verweigert Rocrail viele Funktionen und das Speichern der Konfiguration ist nicht möglich.

*Im „Zentrale“-Tab des Rocrail-Servers werden alle Zentralen, mit denen Rocrail arbeiten soll, eingetragen. Hier ist eine Zentrale, benannt mit „loconet1“, eingetragen, was der Schnittstellen-Kennung entspricht. Zur Kommunikation wird das Loconet-Protokoll verwendet. Wird dies gewählt, kommt man über „Eigenschaften“ in das Konfigurations-Fenster der Zentrale.*





Anschließend kann die Zentrale eingerichtet werden. Wir gehen dazu in das Menü „Datei-Rocrail-Eigenschaften“, und dort auf den Tab „Zentrale“. Standardmäßig ist die Zentrale „vcs1 - virtual“ eingetragen. Diese ist für Tests ohne Hardware gedacht. Wir wählen diesen Eintrag mit der Maus aus und klicken auf „Entfernen“, um ihn zu löschen.

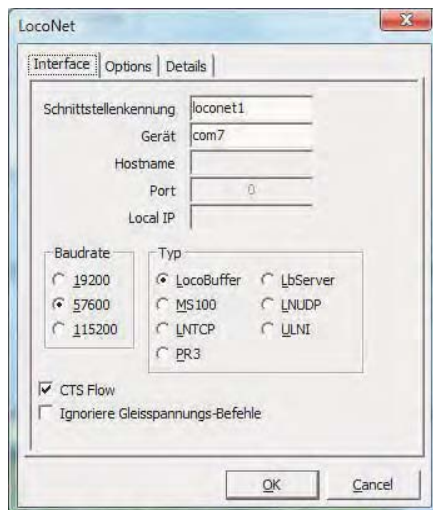
Nun ist in der Auswahlliste „Neu“ zu wählen und man erhält die nach dem Daten-Übertragungsverfahren sortierte Liste. In unserem Beispiel ist „Loconet“ der richtige Eintrag und bestätigen dies mit „Hinzufügen“. Es gibt einen Eintrag „NEW - loconet“, dieser wird angeklickt, anschließend der Button „Eigenschaften“. Es öffnet sich das Fenster „Loconet“. An dieser Stelle empfiehlt sich ein Blick in die Dokumentation. In der Rubrik „Digitrax“ sind unter dem Punkt „Zentralen“ ein erläuternder Screenshot sowie Hinweistexte. An dieser Stelle wird die Info benötigt, welcher COM-Port dem Loco-Buffer-USB zugewiesen ist. Dies lässt sich im Windows-Gerätemanager unter Anschlüsse (COM & LPT) überprüfen. Hier kann auch die Zuordnung geändert werden.

In unserem Fall wird im Loconet-Fenster als Gerät „com7“ eingetragen, die Schnittstellen-Kennung kann willkürlich vergeben werden, hier „loconet1“. Die restlichen Einträge im „Interface“-Tab stellen wir so ein, wie im Screenshot auf der Rocrail-Homepage gezeigt. Die Tabs „Options“ und „Details“ bleiben unangetastet. Nachdem mit „Übernehmen“ bestätigt wurde muss Rocrail neu gestartet werden.

Nach Neustart des Softwarepakets laden wir den Arbeitsbereich über das Menü: „Datei - letzte Arbeitsbereiche“. Ist alles richtig justiert, kann mit Klick auf das „Glühbirnen“-Symbol oben im Rocview-Hauptfenster der Fahrstrom probeweise eingeschaltet werden. War dies erfolgreich, ist die Konfiguration von Rocview/Rocrail abgeschlossen.

## GRUNDLEGENDE ERLÄUTERUNGEN

Die meisten der folgenden Ausführungen beziehen sich auf Fahrzeuge am Programmieraussgang der Digitalzentrale oder dort angeschlossenen Funk-



So sieht die angelegte Loconet-Konfiguration aus. Die beiden Tabs „Options“ und „Details“ sind zunächst nicht von Belang.

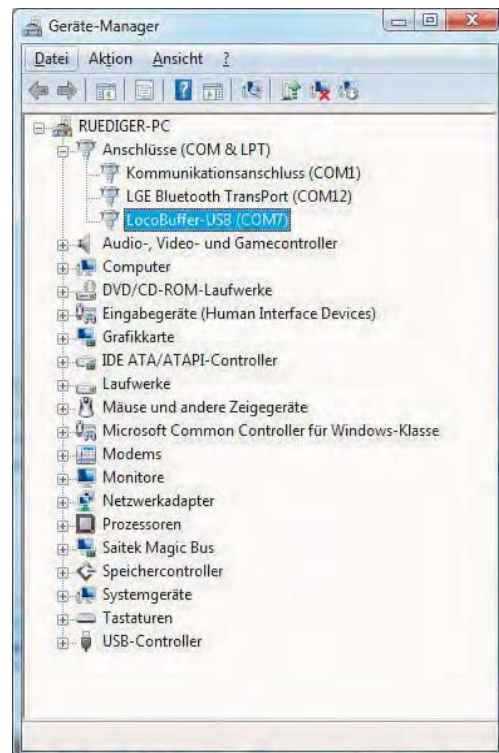
tionsdecoder, schließlich sind viele Funktionen der Lokprogrammierung auch sinngemäß auf Zubehör-Decoder anwendbar.

Die Programmier-Funktionen sind allerdings nicht über das Menü aufrufbar, trotz entsprechend benanntem Eintrag. Links im Rocview-Fenster ist der Lok-Bereich mit der Uhr, dort wählen wir den Tab „Programmieren“.

Manche Digital-Zentralen benötigen zum Aktivieren des Programmieraussgangs ein extra Kommando. In diesen Fällen muss zuerst der Button „PT“ gewählt werden.

Im Bereich „CV“ kann ganz links die Nummer einer Variablen eingetragen werden. Mit „Get“ liest man den Inhalt der entsprechenden CV aus. Der Wert wird dann links neben dem Button angezeigt. Trägt man dort einen neuen Wert ein, kann dieser mit „Set“ in die CV geschrieben werden.

Ein Register kann einen Wert zwischen 0 und 255 einnehmen. Welche Bedeutung diese Werte haben, ergibt sich aus der Beschreibung des Decoders. In manchen Fällen ist der zulässige Wertebereich eingeschränkt, z.B. von 0-64, wie bei ESU-Decodern. Auch die einzelnen „Bits“, haben eine bestimmte Bedeutung. Ein Register bildet acht Bits ab. Diese werden von 0 bis 7 gezählt. Das Programmierfenster zeigt auch diese an bzw. ermöglicht es einzelne Bits zu setzen (Mit Häkchen, Wert=1) oder zu löschen (kein Häkchen, Wert=0). Damit

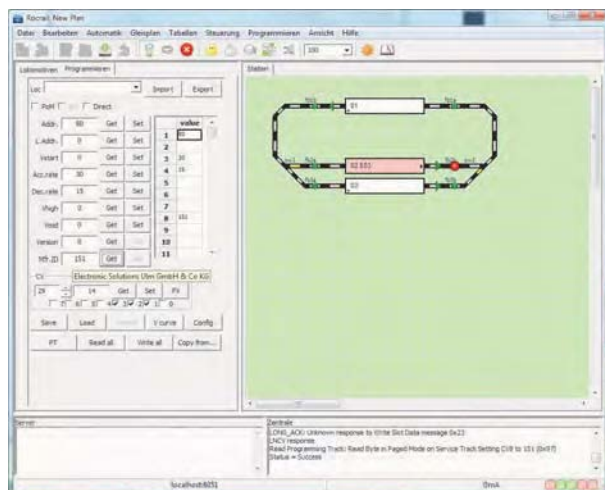


Im Windows-Gerätemanager (hier: Windows Vista) lässt sich die Nummer des virtuellen COM-Ports erfahren, hier ist es COM7. Man findet den Gerätemanager auch über die Windows-Hilfe oder die Windows-Suchfunktion.

ist man in der Lage, alle vorkommenden Konfigurationsarbeiten an Decodern durchzuführen.

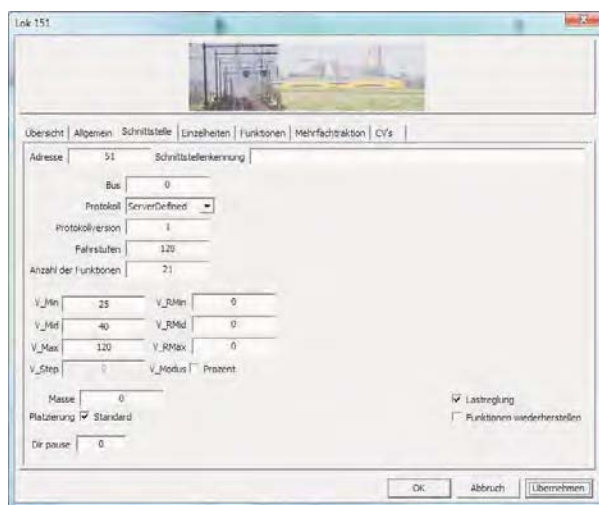
Dank Rocrail ergeben sich weitere Erleichterungen. Im oberen Bereich gibt es für die wichtigsten CVs – die bei allen Lokdecodern gleich sein sollten – vordefinierte Felder mit englischer Beschriftung. So ist „Vstart“ die Anfahrspannung, „Acc.rate“ die Beschleunigungsrate und „Decc.rate“ die Verzögerungsrate. In dem Feld „Mfr. ID“ (Herstellerkennung) gibt es eine nützliche Funktion: hat man mit dem „Get“-Button den Wert aus dem Decoder ausgelesen und fährt danach mit dem Mauszeiger darüber, erscheint ein Kommentar-Text (Tooltip) mit dem Namen des Herstellers.

Rechts neben diesen Feldern gibt es eine senkrechte Spalte mit der Bezeichnung „value“, hier erscheinen alle bereits ausgelesenen/geschriebenen Werte als Liste bis zur CV 1024. Alle zu diesem Zeitpunkt noch nicht bearbeiteten CVs werden entsprechend leer dargestellt.



So sieht das Programmier-Fenster aus. Man erreicht es durch Klick auf „Programmieren“. Häufig verwendete Register sind hier separat gelistet und mit (englischen) Kurzbezeichnungen versehen. Als Beispiel wurde auch CV29 ausgelesen, rechts in bitweiser Darstellung. Fast alle im Text beschriebenen Programmiervorgänge beziehen sich auf dieses Fenster.

Stellvertretend für die verschiedenen Tabs der Lokomotiv-Tabellen sind hier die Einträge des „Schnittstelle“-Tabs für eine E51 gezeigt. Für unsere Zwecke ist erst mal nur der Eintrag „Adresse“ wichtig. Soll über Rocrail die Lok später gefahren werden, sind auch die Einträge „Fahrstufen“ und „Anzahl der Funktionen“ relevant.



## FORTGESCHRITTENE FUNKTIONEN

Viele Funktionen stehen nur zur Verfügung, wenn passend zur Lok in Rocrail ein Datensatz angelegt wurde. Hierzu wählt man das Menü: „Tabellen-Lokomotiven“. Mit dem Button „Neu“ lässt sich eine neue Lokomotive anlegen, die in der Liste entsprechend als „NEW“ erscheint. Nach Selektion des neuen Fahrzeugs wird der Tab „Allgemein“ aufgerufen. Hier kann die Kennung nach eigenen Wünschen verändert werden. Die Kennung ist der Name, auf den sich zahlreiche Vorgänge im Programmier-Werkzeug, aber auch in anderen Bereichen der Software bezieht. Es können manuell weitere Daten eingetragen werden, beispielsweise der verwendete Decoder-Typ, dessen Kaufdatum etc. Im Tab „Schnittstelle“ sind die Decoder-Adresse, die Anzahl der Fahrstufen und die Anzahl der belegten Funktionstasten zu setzen. Die restlichen Felder dieses Tabs sind zur

Programmierung von Decodern nicht relevant.

Im Tab „Mehrfachtraktion“ können bereits unter einer Kennung angelegte Loks zusammengefasst werden, so dass diese im Verband gemeinsam steuerbar sind.

Im Tab „CVs“ findet sich eine Tabelle mit gespeicherten Werten. Die angezeigten Beschreibungstexte stammen aus den NMRA-Unterlagen, können aber im Fenster beliebig geändert werden.

Weiter geht es in Rocview. Links oben im Feld „Loc“ lässt sich eine angelegte Lok auswählen. An dieser Stelle wäre auch eine Hauptgleisprogrammierung möglich. Die Lok steht dabei auf der Anlage und nicht auf dem bisher genutzten Programmiergleis. Um diese Funktion zu aktivieren, muss das Häkchen „PoM“ (Programming on the main) gesetzt werden. Bei Systemen ohne Railcom gibt es auf dem Hauptgleis keine Rückmeldung vom Decoder, wenn beispielsweise ein Schreibvorgang erfolg-

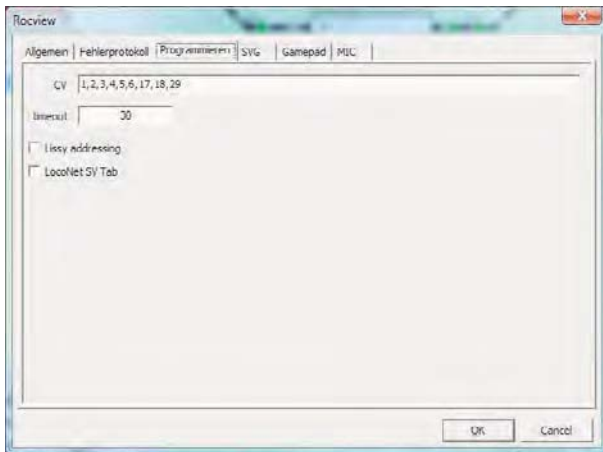
reich war. Die Inhalte von Registern lassen sich ebenfalls nicht auslesen. Trotzdem ist die Hauptgleisprogrammierung oft praktisch, um z.B. Feinabstimmungen der Bremsverzögerung vorzunehmen oder diese zu testen, ohne jedes Mal die Lok vom Programmiergleis zurück auf die Anlage tragen zu müssen. Allerdings unterstützen nicht alle Zentralen diese Möglichkeit. Noch ein Hinweis: Handelt es sich um einen Zubehör-Decoder, ist zusätzlich der Haken „Acc“ zu setzen.

In Rocrail stehen auch Speicherfunktionen für die CVs einer Lok zur Verfügung. Man sollte den Wert einer solchen Funktion nicht unterschätzen: Im Test hat sich ein Decoder durch ein Stromabnahme-Problem so sehr „verschluckt“, dass nur ein Werksreset half. Alle mühsam überarbeiteten CV-Werte waren danach natürlich wieder auf die Standardwerte zurückgesetzt ...

Alle Einstellungen einer Lok lassen sich mit dem Button „Export“ in eine Datei sichern und mit dem Button „Import“ problemlos wieder einlesen. Die Buttons am Rand des Fensters („Load“, „Save“ usw.) lassen sich ähnlich einsetzen. Die Daten werden aber nicht in einer extra Datei, sondern im Datensatz des Arbeitsbereichs mit abgelegt. Mit dem Button „Save all“ kann man die Werte in der xml-Datei des aktuellen Arbeitsbereichs ablegen und alles mit „Datei-Speichern“ im Rocview-Hauptfenster auf der Festplatte sichern. Sie stehen nach Start des Arbeitsbereichs sofort zur Verfügung und erscheinen automatisch, wenn ganz oben im „Loc“-Feld eine Lok ausgewählt wird. Sinnvollerweise werden nicht bei jeder Änderung alle CVs gelesen/geschrieben, da dies ewig dauern würde. Welche CV geschrieben/gespeichert werden, lässt sich im Menü: „Datei-Rocview-Eigenschaften“ festlegen und zwar im Tab „Programmieren“.

Mit dem Button „Config“ lässt sich CV 29 komfortabel einstellen. Die hier abgelegten Werte sind bitweise zu interpretieren. Der Blick in die Decoderanleitung ist unnötig, denn die Auswahl erfolgt in Klartext. Mit dem Button „V curve“ lassen sich eigene Geschwindigkeitskennlinien definieren und übernehmen. Die Tabelle muss danach in CV 29 aktiviert werden (Haken/Wert=1 bei „user defined speed curve“).





Links: Die Liste der CVs kann mit dem Save-Button im Arbeitsbereich mit abgespeichert werden. Im Unterschied dazu würde der Export-Button die belegten Listen-Einträge der „value“-Spalte aus dem Programmier-Fenster in eine separate Datei schreiben.

Rechts: CV 29 im Klartext nach Klick auf den Button „Config“ im Programmierfenster. Hat man nicht vor, auf analogen Anlagen zu fahren, sollte der Haken „DC Operation support“ entfernt werden. Bei Kurzschlüssen oder anderen Störungen des DCC-Signals am Gleis ziehen manche Decoder den Schluss: „Unbekanntes Signal, muss analog sein, mit hoher Spannung“ und die Lok schießt wie von der Tarantel gestochen los. Wehe, wenn die Türbrücke nicht eingehängt ist ...



## WEITERE TIPPS

An welchen CV-Werten kann man sich als Neuling problemlos versuchen und wie macht man die Änderungen im Fehlerfall rückgängig? Die Lok-Adresse ist bei den meisten Decodern ab Hersteller auf 03 eingestellt; hier kann jeder eine individuelle Nomenklatur einführen. Mit dem Register „Vhigh“ setzt man, falls erforderlich, die Endgeschwindigkeit herab. Die CVs „Acc.rate“ und „Dec.rate“ bestimmen die Anfahr- und Bremsverzögerung; eine feine Sache, gerade für Umsteiger aus der analogen Modellbahnwelt und ein Schritt in Richtung realistischer Anlagenbetrieb. Leider sind die hierzu notwendigen Werte stark vom Decodertyp abhängig, denn Wertebereiche können variieren. Bei unzulässigen Werten gibt die Zentrale keine Fehlermeldung zurück.

Bei den Werten für die Anfahr- und Bremsverzögerung scheinen manche

Decoder-Hersteller den amerikanischen Markt im Auge zu haben. Welche Werte zulässig und sinnvoll sind, klärt ein Blick in die Dokumentation des Decoders oder das empirische Ermitteln. Hat man sich vertan und der Decoder reagiert gar nicht wie er sollte, so setzt man die meisten Decoder folgendermaßen auf die Werkseinstellungen zurück: Man schreibt in CV 8 den Wert 8. Im Rocrail-Programmierfenster wird dazu das Feld „CV“ genutzt und manuell die Nummer 8 eingestellt. Im vordefinierten Feld „Mfr.ID“ ist dies nicht möglich, denn dort ist das Set-Feld deaktiviert, weil für CV 8 im Regelfall keine Schreibvorgänge sinnvoll und zulässig sind.

Ist in Rocrail nur eine Zentrale konfiguriert, wird natürlich diese zur Programmierung herangezogen. Sind aber mehrere Zentralen definiert, wird automatisch die Erste in der Liste verwendet. Falls anders gewünscht, so lässt sich dies in der Server-Konfigura-

tion unter (Rocview-) „Datei-Rocrail Eigenschaften“ im „Allgemein“-Tab einstellen. Dort ist unter „PT IID“ die Schnittstellen-Kennung der zu verwendenden Zentrale einzutragen. Die Liste der Zentralen und ihrer Kennungen findet sich im „Zentrale“-Tab. Rechts unten im Rocview-Fenster, im Bereich „Zentrale“ erscheinen Statusmeldungen. Hier würden bei Decoderproblemen nützliche Hinweise eingeblendet.

## FAZIT

Rocrail bietet viel mehr, als man zur Decoder-Programmierung benötigt. Ein genauer Blick auf das Programm lohnt sich. Decoder Pro aus dem JMRI-Paket bietet bei manchen Funktionen mehr Bedienkomfort, unterstützt aber nicht so viele Zentralen und Busprotokolle. Grundfunktionen zur Decoder-Programmierung über Smartphone bietet JMRI allerdings nicht.

Rüdiger Heilig

## DIE GROSSE DECODER-AUSWAHL (60 Typen)

am Beispiel der GROSSEN SPUREN

**6 Großbahn-Decoder-Typen MIT SOUND,**  
**2 Typen ohne Sound** (Sound-Module über SUSI anschließbar)

Ganz nach Wunsch und Bedarf ...

- Kurz (und etwas breiter) oder **schmal** (und etwas länger)
- Besonders **preisgünstig** oder besonders **reichhaltig** ausgestattet
- 8 oder 14 Funktions-Ausgänge
- Stiftleisten oder **Schraubklemmen**
- Eine oder 3 Niederspannungsquellen für Funktions-Ausgänge
- Steuerleitungen für 4 Servos oder **Komplettanschlüsse** (mit 5 V)

Aber in jedem Fall ...

- Verlustarmer Synchron-Gleichrichter
- Sensor für Steigungen/Gefälle und Kurvenfahrt
- Spezieller Ausgang für **Rauch-Ventilator** (mit Bremswirkung)
- 22 kHz Sound-Sample-Rate, 32 Mbit Sound-Speicher, 10 Watt Audio-Leistung
- Flexible Lösung zur Anschaltung **preisgünstiger Energiespeicher** (Elkos, Goldcaps, Akkus)
- Software-Update und Sound-Projekt-Laden über die Schiene (ohne Öffnen des Fahrzeugs) ... und

Decoder-Familie MX695  
(5 Varianten)

51 x 40 x 14 mm, 6 A Motorstrom  
(Länge ohne Abbrechlaschen)

Decoder-Familie MX696  
(3 Varianten)

55 x 29 x 16 mm, 4 A Motorstrom

und für „besonders kleine Größe“ -  
**H0-Decoder mit Verstärkungs-Adapter**

Passende Lautsprecher, Kupplungen, Rauchzeuger, u.a. im Lieferprogramm

**zimo**

zimo ist ein Markenname der Zimo Electronics Design.

[www.zimo.at](http://www.zimo.at)

## Decoder-Programmierung mit JMRI

# EINER FÜR ALLE

Ein Software Interface, das eigentlich mehr kann als nur Decoder programmieren, ist die auf Java aufbauende Open-Source-Software JMRI. Rüdiger Heilig zeigt wie zielgerichtet das Programm den Modellbahner unterstützen kann.

JMRI steht für „Java Model Railroad Interface“. Es versteht sich als „Werkzeugkiste“, um PC und Modellbahn miteinander zu verbinden. JMRI enthält so ziemlich alles, was man benötigt, um eine Anlage automatisch oder manuell vom PC aus zu steuern. Zusätzlich beinhaltet es viele weitere nützliche Werkzeuge für den Modellbahner. Das Gemeinschaftsprojekt vieler Entwickler ist als sogenannte Open-Source-Software unter der GNU-Lizenz verfügbar. In diesem Artikel möchte ich ein interessantes Werkzeug aus dem Paket herausgreifen und darüber berichten: den komfortablen Decoder-Programmer.

Da die Software auf Java aufbaut, steht sie neben Windows auch für MacOS und Linux zur Verfügung. Bei Tests auf einem älteren Netbook unter Windows XP lief JMRI problemlos. Durch die Bildschirmauflösung muss bei manchen Konfigurationsfenstern gescrollt

werden, um alle Buttons zu erreichen. Um JMRI einsetzen zu können benötigt man einen Adapter (Interface) zwischen der Digital-Zentrale und dem PC. JMRI kann mit den meisten heute weltweit gängigen DCC-Digitalsystemen betrieben werden, eine ausführliche Liste und Empfehlungen zu geeigneten Interfaces findet man auf der Projekt-Homepage.

## INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

Zur Installation lädt man auf der Homepage zunächst die aktuelle Version herunter. Man findet sie im Downloadbereich. Falls der zu programmierende Decoder nicht enthalten ist, lohnt sich ein Blick auf das neueste „Developer Release“. Die Links zum Download derselben finden sich in deren „Release

Notes“. Der Artikel bezieht sich auf die JMRI-Developer-Version 2.13.4. Auf dem PC muss eine aktuelle Java-Version vorhanden sein, was in den meisten Fällen gegeben ist. Auch für den Adapter zwischen PC und Digital-Zentrale wird spezielle Software benötigt, in der Regel wird dabei ein sogenannter „COM-Port“ simuliert. Welche Nummer dieser hat sollte notiert werden, sie wird beim Einrichten von JMRI gebraucht.

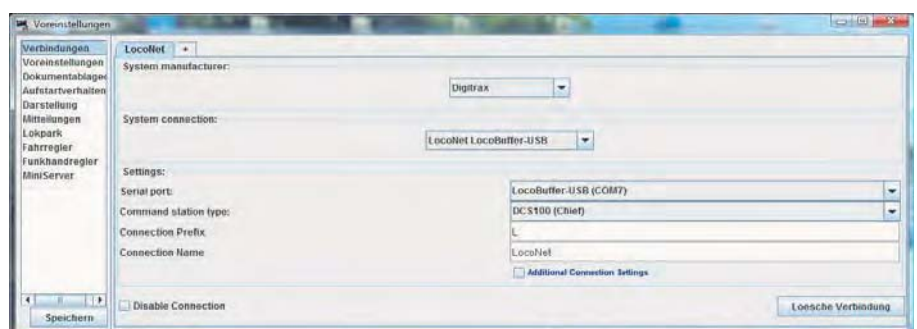
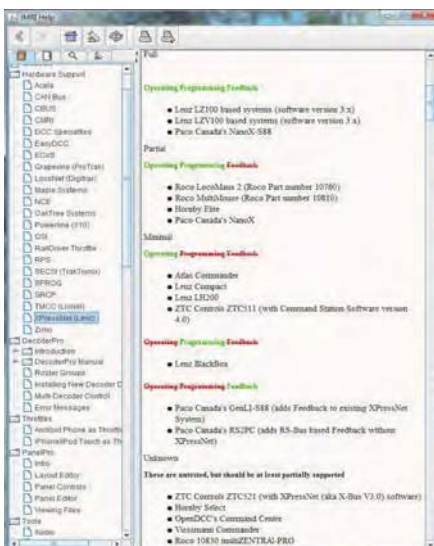
Nach der Installation von JMRI kann Decoder Pro gestartet werden. Da noch keine Schnittstelle zur Digitalzentrale eingerichtet ist, wird automatisch das Fenster „Preferences – Connections“ geöffnet. Sollte dies nicht der Fall sein, kann man das Menü auch manuell über „Bearbeiten – Voreinstellungen“ öffnen. Nun muss die Zentrale (System Manufacturer) und der verwendete Interface-Typ (System Connection) eingestellt werden.

In der unteren Hälfte des Fensters sind, je nach der vorgewählten Konfiguration, weitere Einstellungen vorzunehmen. Hinweise dazu finden sich in der Hilfe von Decoder Pro unter dem Punkt „Hardware Support“. Man findet die Hilfe über das Menü von Decoder Pro sowie auf der Homepage. Bei korrekter Konfiguration erscheinen beim erneuten Start von Decoder Pro keine Fehlermeldungen, sondern das Programmfenster enthält eine kurze Meldung welches Digitalsystem in Betrieb ist.

Falls aus irgendeinem Grund das falsche Interface eingestellt ist oder dieses nicht gefunden wird, erscheint bei erneutem Start von JMRI eine Fehlermeldung „Error during loading“. JMRI kann aber trotzdem gestartet werden indem der Haken „Skip message for this session only“ gesetzt wird. Jetzt kann man die Interface-Einstellungen erneut bearbeiten.

Links: Liste der unterstützten Digital-systeme und Konfigurationsunterstützung in der JMRI-Hilfe.

Unten: Im Fenster „Voreinstellungen“ wird die Verbindung zur Digitalzentrale eingerichtet.





## DECODER PRO

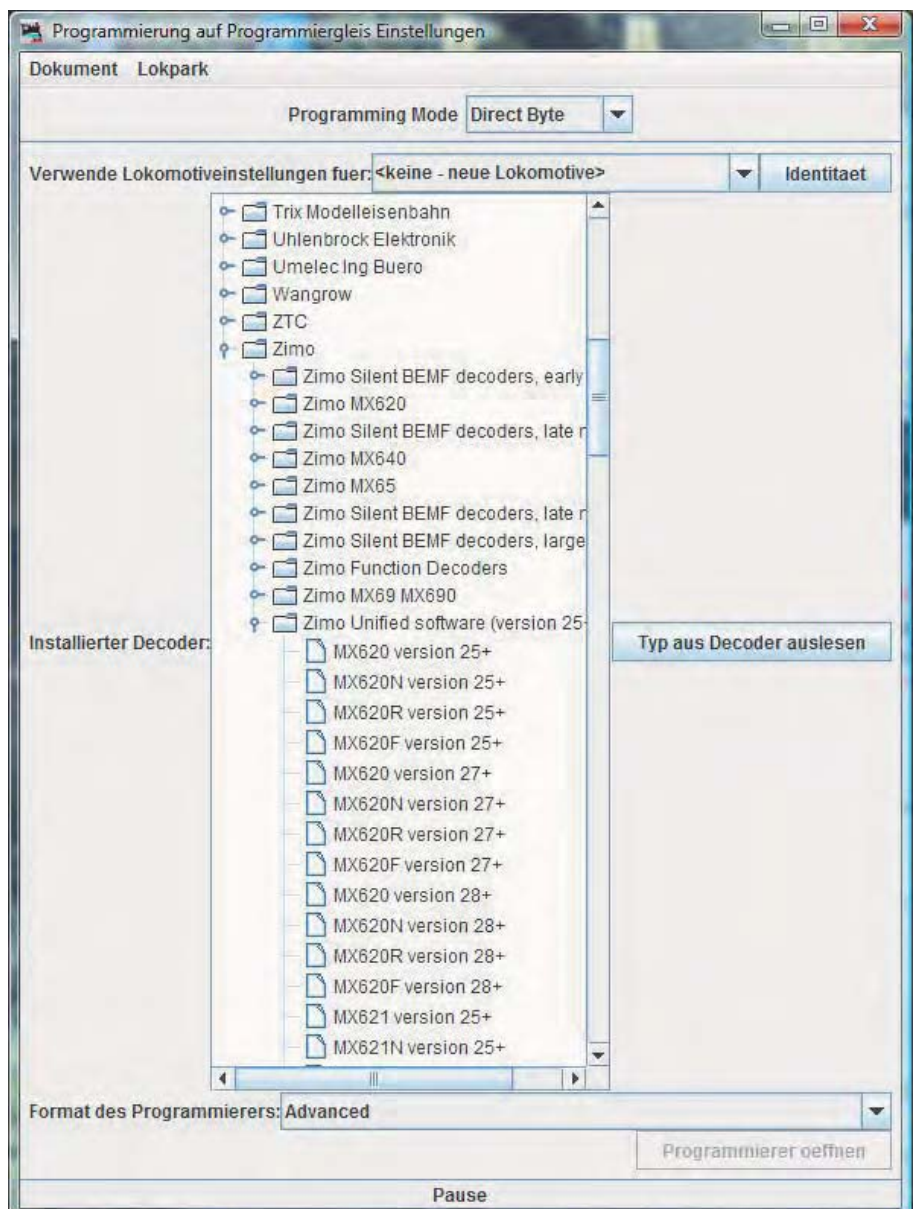
Wir starten den Programmiervorgang durch einen Klick auf den Button „Decoderprogrammierung auf dem Programmiergleis“. Ein Fenster öffnet sich, um den Decodertyp zu wählen. Wir überlassen JMRI die Arbeit und wählen „Typ aus Decoder auslesen“. Im Beispiel wurde ein Zimo-Decoder erkannt; anhand der in CV7 und 8 abgelegten Werte sind verschiedene Auswahlmöglichkeiten in der Liste markiert. Ich wählte manuell die korrekte Version „MX631R Version 28+“ aus (im Ordner Zimo unified software) und klickte im Anschluss auf „Programmierer öffnen“. Falls die Decoder-Erkennung fehlschlägt, besteht die Möglichkeit der manuellen Auswahl. Wird man hier nicht fündig, so kann der Typ „NMRA - Standard CV definitions“ oder „NMRA - Raw CVs 1-255“ gewählt werden. Jederzeit lassen sich CVs (auch über 255) einzeln lesen oder schreiben (und das auch ohne Programmierer-Fenster) über das Menü: „Werkzeuge-Programmierwerkzeuge-Programmierung eines einzelnen CVs“.

Das Programmfenster öffnet sich, alle Einstellungen lassen sich im Klartext vornehmen, oft finden sich sogar zusätzliche Erläuterungen. Das Setzen einzelner Bits und das Nachschlagen ihrer Bedeutung in der Beschreibung des Decoders kann entfallen. Auch viele aktuelle Decoder sind natürlich enthalten, das Spektrum reicht z.B. bei Zimo bis zum MX695, ESU LokSound 4.0 und LokPilot 4.0. Ältere Exoten von weniger verbreiteten Herstellern sind aber nicht immer vollständig vorhanden und aktuell.

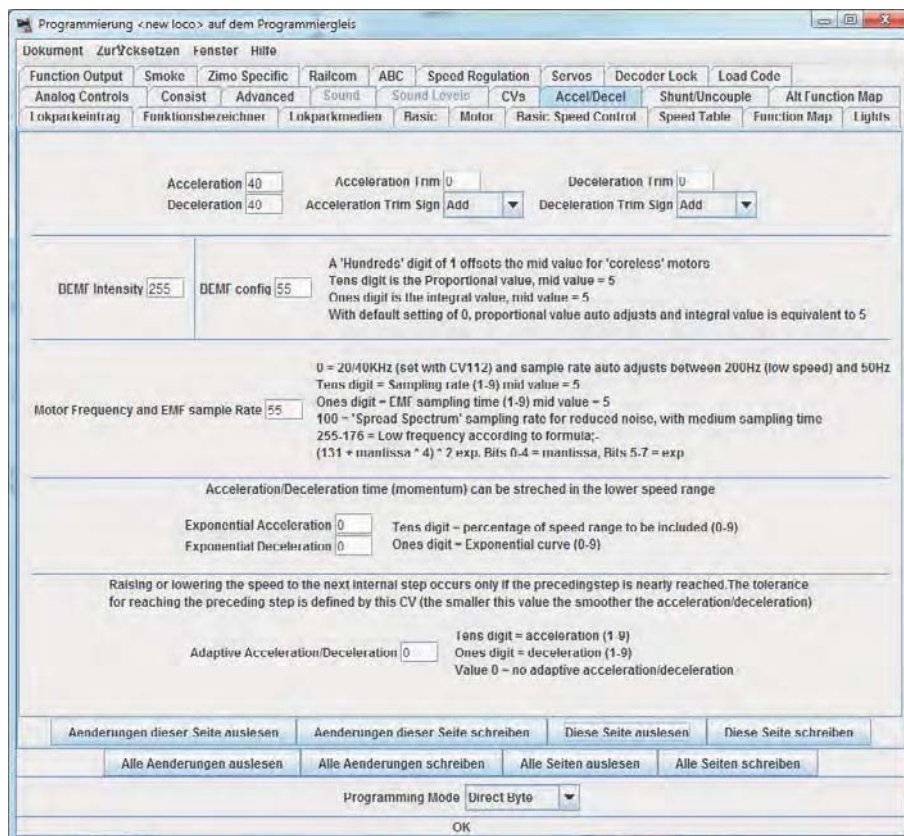
Öffnet man ein Tab sind einige Einträge gelb markiert. Sie spiegeln nicht die tatsächliche Konfiguration des Decoders wieder, sondern sind Standard-Werte von JMRI! Mit dem Button „Diese Seite auslesen“ übernimmt Decoder Pro die Werte des Decoders. Je nach Anzahl der zu lesenden CV-Register kann das etwas dauern – zur Orientierung wird ganz unten im Fenster in der Statuszeile der Fortschritt angezeigt. Ändert man einen Wert und verlässt den Eintrag, wird dieser farblich gekennzeichnet. Das klappt auch dann, wenn man zwischenzeitlich in einem anderen Tab gearbeitet hat. Die Para-



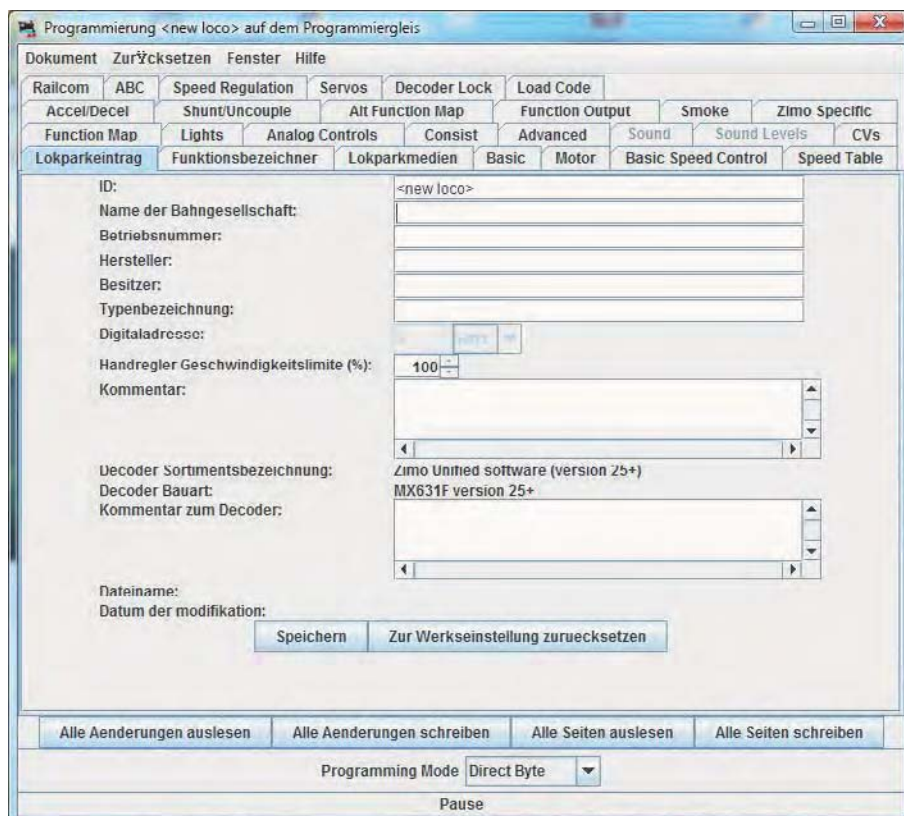
Das Hauptfenster von DecoderPro, eines der beiden zentralen Fenster des JMRI-Pakets. Bei erfolgreicher Verbindungsaufnahme mit der Digitalzentrale erscheint in schwarzer Schrift eine Meldung, hier im Beispiel: „LocoNet: using...“



Über den Punkt „Programmierung auf dem Programmiergleis“ kann die Auswahl manuell vorgenommen werden. Auch der Button „Typ aus Decoder auslesen“ ist einen Versuch wert.



Ein Beispiel für die detaillierte Darstellung mit vielen zusätzlichen Hilfen in Decoder Pro, das Tab zum Einstellen der Anfahr- und Bremsverzögerung (Acceleration/Deceleration). Decoder: Zimo MX631.



Das Haupt-Tab eines geöffneten Programmfensters von Decoder Pro. Beim Speichern wird die ID als Dateiname genutzt, das Feld ist hier noch leer.

meter werden beibehalten bis man die Änderungen in den Decoder schreibt.

Die CV-Einstellung einer Lok lässt sich im Tab „Lokparkeintrag“ abspeichern. Hier können auch Bemerkungen abgelegt werden. Im Tab „Lokparkmedien“ lässt sich außerdem ein Bild zuordnen. Einträge lassen sich Kopieren und viele weitere Funktionen zur Verwaltung des Lokparks stehen zur Verfügung. Ich selbst war froh über diese Möglichkeiten. Bei der Programmierung versagte ein Decoder den Dienst und ließ sich nur per Factory Reset wieder zum Leben erwecken – die vorher optimierten CV-Werte wären sonst alle weg gewesen.

Wie anfangs erwähnt, geht der Funktionsumfang von JMRI weit über das Programmieren von Decodern hinaus; es handelt sich um ein ganzes Software-Paket zur Steuerung von Modellbahnen. Es lassen sich fast alle Komponenten personalisieren. In den Menüs des Hauptfensters von DecoderPro lassen sich fast alle anderen Funktionen des JMRI-Paketes aufrufen, die nichts mit dem Programm zu tun haben, als Fenstertitel würde „JMRI Hauptmenü“ daher besser passen. Anfänglich etwas gewöhnungsbedürftig wird man durch die Vielzahl von Werkzeuge und Möglichkeiten entschädigt – abhängig von der eingesetzten Digitalzentrale. Man merkt aber an manchen Stellen, dass der Fokus der Software auf dem US-Markt liegt. Ein Beispiel sind die Default-Gleisbild-Symbole.

## FAZIT

Decoder Pro ist sehr hilfreich bei der Umsetzung fortgeschrittener Konfigurationsarbeiten an Decodern. Die Werte einzelner Bits müssen nicht umständlich selbst berechnet werden. Geht es um Details, kann meist der Blick in das Decoder-Handbuch entfallen. Auch indizierte CV-Zugriffe wie beispielsweise beim LokPilot von ESU beherrscht das Programm und sorgt im Hintergrund dafür, dass dem Nutzer auch diese Arbeit abgenommen wird. Der Griff zu JMRI lohnt immer dann, wenn die Einstellarbeiten über das Ändern der Decoderadresse oder ähnlich einfache Dinge hinaus gehen.

Rüdiger Heilig



# DECODER PROGRAMMIEREN

Digitaldecoder bieten die Möglichkeit, den Erfordernissen angepasst werden zu können. Dazu müssen Konfigurationsvariablen (CV) programmiert werden. Dieser Vorgang hört sich nicht nur kompliziert an, er ist es auch, zumindest wenn man dazu die Bordwerkzeuge der Digitalsteuerungen nutzt. Etwas übersichtlicher wird es, wenn man stattdessen ein PC-Programm wie TrainProgrammer von Jürgen Freiwald einsetzt.

**S**tatt sich durch die Menüs der Digitalsteuerung zu hangeln und jede Konfigurationsvariable (CV) einzeln berechnen und programmieren zu müssen, kann das Bearbeiten der Konfiguration eines Decoders auch relativ komfortabel sein. Als Hilfsmittel dient das Programm TrainProgrammer (TP) aus der Produktfamilie Railroad & Co, aus der auch die bekannte Steuerungssoftware Train Commander (TC) stammt. Wer TC erfolgreich einsetzt, kann davon ausgehen, dass bei ihm TP ebenfalls laufen wird.

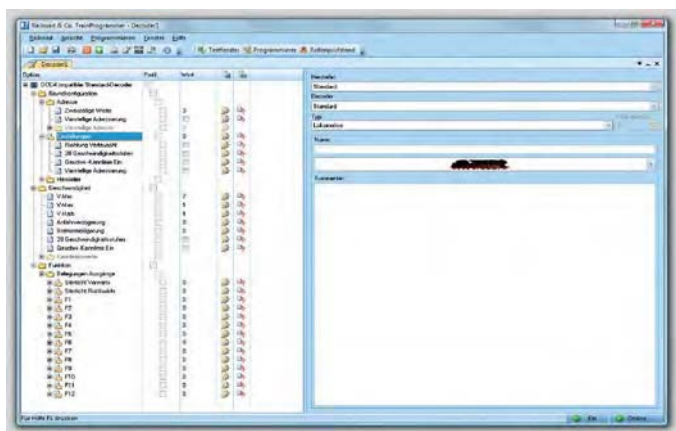
TP kann zum Ausprobieren und für gelegentliche Programmieraufgaben im „Freewaremodus“ betrieben werden. Hierfür stehen besondere, als Free-

ware gekennzeichnete Decoderprofile zur Verfügung, die eine Auswahl häufig geänderter CVs bereitstellen. – Wer öfter TP einsetzt, ist gut beraten eine Lizenz zu kaufen, wodurch mit allen Decoderkonfigurationen die Decoder nicht nur ausgelesen sondern auch programmiert werden können.

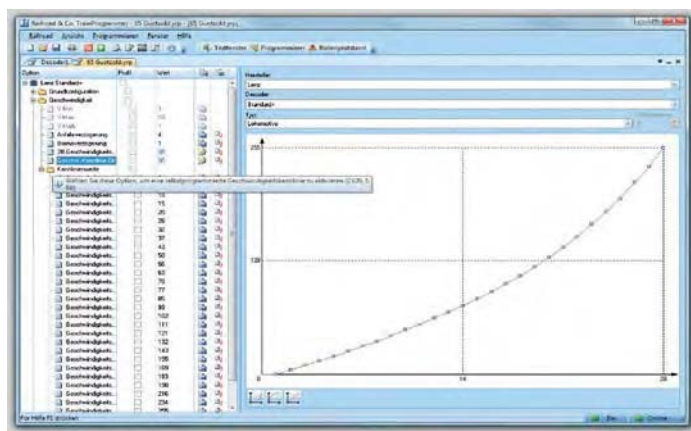
Im Anschluss an die Installation erfolgt die Einrichtung des Digitalsystems. Hierfür sollte man die Schnittstellenbezeichnung kennen, über die PC und Digitalsteuerung verbunden sind.

Innerhalb der Programmoberfläche von TP können beliebig viele Decoderfenster geöffnet sein. Sie sind über Reiter erreichbar und können z.B. lokbezogen abgespeichert werden.

Das Decoderfenster ist in zwei Teile geteilt. Im linken befindet sich eine Baumstruktur, die die Decoderoptionen im Klartext benennt und dazu die Eigenschaften in einer Tabellenspalte anzeigt und zur Bearbeitung bereit stellt. CV-Nummern werden zwar nicht unmittelbar abgebildet, sie erscheinen aber zusammen mit ihrem aktuellen Wert, wenn man den Mauszeiger einen Augenblick über einem Baueintrag verweilen lässt. In zwei Spaltenspalten erfährt man, ob der Wert geändert und gespeichert ist, ob er mit dem Wert im Decoder übereinstimmt und ob der letzte Lese- bzw. Schreibzugriff fehlgeschlagen ist. Die Spalte „Profil“ dient der Gruppierung



Das schlicht gestaltete Programm TrainProgrammer bietet in der Grundeinstellung im Orderbaum (linke Seite) die gewöhnlichen Konfigurationsoptionen eines DCC-Decoders an. Mit den drei Auswahlmenüs rechts oben (Hersteller, Decoder, Typ) können spezielle Konfigurationsmuster in den linken Bereich geladen werden. Reichen die mitgelieferten Muster nicht aus, hält Jürgen Freiwald unter [www.freiwald.com/seiten/goody.htm](http://www.freiwald.com/seiten/goody.htm) Muster für 400 Decoder bereit. Wer dennoch nicht fündig wird, kann die Datenbank selbst erweitern.



Das Aktivieren und Bearbeiten einer bedarfsgerechten Geschwindigkeitskennlinie gelingt schnell und ohne „CV-Salat“. Die Werte für die 28 Punkte in der Kennlinie werden nicht nur im Diagramm dargestellt, sondern auch nach dem Bearbeiten übernommen. Die drei Schaltflächen links unter dem Diagramm helfen bei der Formung der Kurve. Man kann aber auch die Punkte selbst verschieben. Die Werte werden in der Decoderdatei gespeichert, so können verschiedene Kurven geladen und im Vergleich ausprobiert werden.

## KOMPATIBILITÄT

## TP arbeitet u.a. mit folgenden Systemen/Zentralen zusammen:

- Lenz Digital Plus
- Roco Digital
- Märklin Central Station 2
- Uhlenbrock Intellibox, Intellibox 2, IB-Basic und IB-COM
- Fleischmann Twin Center
- Tams
- Digitrax LocoNet
- Trix Selectrix
- Rautenhaus Digital (SLX und RMX)
- Müt Digirail
- D&H / MTTM Future-Central-Control
- Zimo
- NCE
- Massoth

## Programmierbare

## Decodertypen:

- NMRA DCC Direkt-Modus
- NMRA DCC Paged-Modus
- NMRA DCC Register-Modus
- LocoNet Option-Switch-Programmierung (OPSW)
- Programmierung von Selectrix-kompatiblen Fahrzeugempfängern

## Systemvoraussetzungen:

- Moderner PC
- Betriebssystem Windows
- Schnittstelle je nach Digitalinterface

von CVs. Alle CVs die hier eine Markierung tragen, werden nach Aktivierung des Profilmodus gemeinsam in den Decoder geschrieben. „Der Profilmodus beeinflusst nur das Schreiben von Decoderwerten. Beim Lesen von Decoderwerten bleibt das festgelegte Profil unberücksichtigt. Der Profilmodus ist nützlich, wenn man ein bestimmtes Profil identischer Einstellungen in eine Vielzahl von Decodern programmieren möchte.“ [1]

„Über die Steuerelemente im rechten oberen Bereich des Decoderfensters kann eine geeignete Decoderkonfiguration aus der Datenbank ausgewählt werden. Der untere rechte Bereich des Decoderfensters verändert sich in Abhängigkeit von der gerade ausgewählten Konfigurationsoption. Im Normalfall bietet dieser Bereich die Möglichkeit, allgemeine Informationen über den Decoder einzutragen, z.B. den Namen und eine Abbildung der Lokomotive, in welcher der Decoder eingebaut ist. Dieser Bereich kann aber auch spezielle Editoren für Geschwindigkeitstabellen, zum Einstellen der Funktionszuordnung oder

zum komfortablen Bearbeiten anderer Optionen anzeigen.“ [1]

Es liegt in der Natur der Digitaltechnik, dass die CVs in Echtzeit weder ausgelesen noch geschrieben werden können. Stattdessen muss immer ein extra Befehl für diese Vorgänge gegeben werden. Auch TP kommt daran nicht vorbei. Folglich muss man erst eine Lok bzw. den in ihr befindlichen Decoder mit dem Programmieraussgang der Zentrale verbinden und anschließend auslesen, um dessen Einstellungen in TP angezeigt zu bekommen. Dabei wäre es hilfreich, wenn Decoder automatisch identifiziert werden könnten. Die CV7 wird aber leider von den Decoderherstellern uneinheitlich verwendet; manchmal steht die Versionsbezeichnung sogar in abweichenden CVs, so dass es dem Programmierer noch nicht gelungen ist, eine automatische Decodererkennung zu implementieren. Folglich ist man gut beraten, wenn man bei jeder Lok sicher weiß, welchen Decoder man eingebaut hat, um das Decoderfenster auf den passenden Decodertyp einzurichten.

Das Auslesen von CVs ist einfach. Dazu wählt man im Optionsbaum die auszulesende Option und gibt den Befehl zum Lesen (z.B. Tastenkombination Strg+R). Über ein Statusfenster erfährt man, wie weit der Lesevorgang gerade ist. Will man ganze Optionsgruppen auslesen, markiert man das entsprechende Ordnersymbol. Um den gesamten Decoder in einem Gang auszulesen, markiert man den ers-

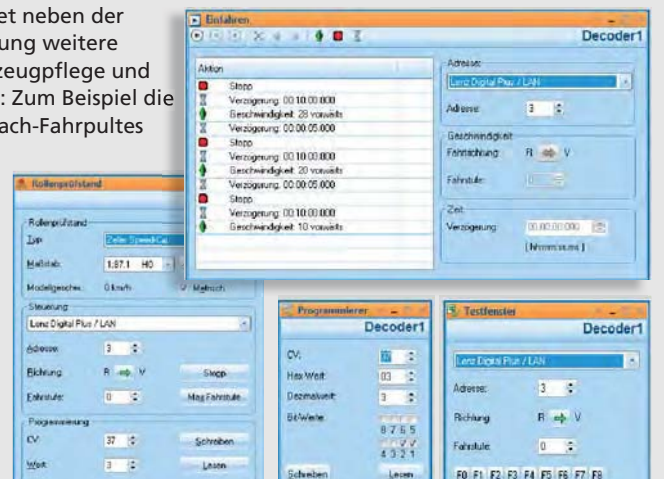
ten Ordneintrag im Optionsbaum. Erhält man beim Lesen eine Fehlermeldung wie „Digitalsystem meldet Fehler: Keinen Decoder gefunden“, so kann die Ursache eine nicht vorhandene CV sein, denn das Digitalsystem unterscheidet nicht zwischen fehlendem Decoder und fehlender CV. TP bricht dann den Lesevorgang ab und zeigt alle bis dahin eingelesenen Werte im Decoderfenster an.

Hat man eine Option verändert, kann man diese ebenso einfach in den Decoder zurück schreiben (z.B. Tastenkombination Strg+W). Auch hierbei ist es wieder möglich, ganze Gruppen auf einmal an den Decoder zu senden indem man die Gruppe im Baum anwählt. Während Decoder derzeit zum Auslesen zwingend mit dem Programmieraussgang der Zentrale verbunden sein müssen, kann das Schreiben auch erfolgen, wenn das Modell mit dem Leistungsausgang der Zentrale in Kontakt ist, sprich auf der Anlage steht. Dazu muss TP in den Modus PoM geschaltet werden. Allerdings kann in diesem Modus die Lokadresse nicht verändert werden.

Die Stärke der CV-Programmierung mittels TP liegt nicht nur in der Übersichtlichkeit der Optionen, sondern auch in der bequemen Handhabung. Soll eine Lok beispielsweise eine vierstellige Lokadresse bekommen, aktiviert man lediglich diese Eigenschaft im Ordner Adresse (sonst: CV 29 Bit 6) und trägt bei „Vierstellige Adresse“ die gewünschte Ziffernfolge ein. TP errechnet aus dieser die Werte, die in die

## WEITERE HIGHLIGHTS

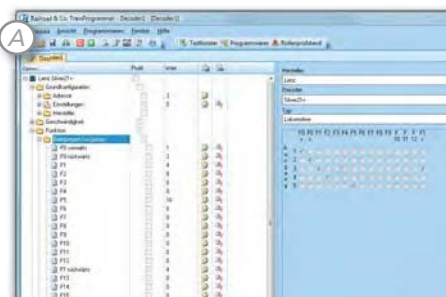
TrainProgrammer bietet neben der Decoder-Programmierung weitere Features, die der Fahrzeugpflege und -wartung dienlich sind: Zum Beispiel die Möglichkeit eines Einfach-Fahrpultes (u.r.), die Decoder-Direktprogrammierung mit Umrechnungs-funktion (u.m.), den Rollenprüfstandmonitor mit Programmierfunktion (u.l.), der beim Festlegen der Maximalgeschwindigkeit hilfreich ist, sowie eine konfigurierbare Einfahrfunktion (o.r.).





CVs 17 und 18 einzutragen sind. Jetzt setzt man die Lok aufs Programmiergleis, aktiviert den Ordner „Adresse“ und gibt den Befehl zum Beschreiben des Decoders.

Ein anderes Beispiel für die Programmiererleichterung mittels TP ist das „Functionmapping“. Dabei werden den Funktionstasten eines Decoders individuell die Funktionsausgänge zugeordnet. Damit lassen sich nicht nur die Funktionstastenbelegungen individualisieren, sondern auch unterschiedliche Betriebsmodi einrichten. Nehmen wir als Beispiel die Beleuchtung. Neuere Loks mit mehr als 8 Pins pro Schnittstelle haben in der Regel getrennte Leitungen zu den Spitzen- und Schlusslichtern. Wird beispielsweise die PluX-Schnittstelle normgerecht belegt, kommt es dazu, dass der Wechsel des Spitzenlichtes zwar fahrtrichtungsabhängig funktioniert, das Schlusslicht „vorne“ mit F1 und das Schlusslicht „hinten“ mit F2 unabhängig von der Fahrtrich-



„Functionmapping“ leicht gemacht: TP bietet eine Zuordnungstabelle an, mit der den Funktionstasten beliebige Funktionsausgänge zugeordnet werden können. A zeigt die Standardeinstellung eines Lenz silver 21+ (mit 21 poliger PluX-Schnittstelle). Bei normgerechter Lokverdrahtung leuchten die weißen Stirnlichter fahrtrichtungsabhängig bei Betätigen von F0, F1 schaltet fahrtrichtungsabhängig das Schlusslicht „vorne“, F2 das Schlusslicht hinten. Hier Vorschläge für andere Modi: B – klassisch wie analoge Modellbahn: fahrtrichtungsabhängige Spitzen/Schlusslichter, geschaltet mit F0 C – „Rot-Fahrer“: F0 schaltet fahrtrichtungsabhängig die Schlusslichter, F1 schaltet fahrtrichtungsabhängig die Spitzenlichter D – „Weiß-Fahrer“: F0 schaltet fahrtrichtungsabhängig die Spitzenlichter,

**B**

	F0	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F	F	F	F1
	v	r										10	11	12	r
A															
1	✓														
2		✓													
3	✓														
4			✓												
5				✓											

	F0	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F	F	F	F1
	v	r										10	11	12	r
A															
1															
2															
3															
4															
5															

**D**

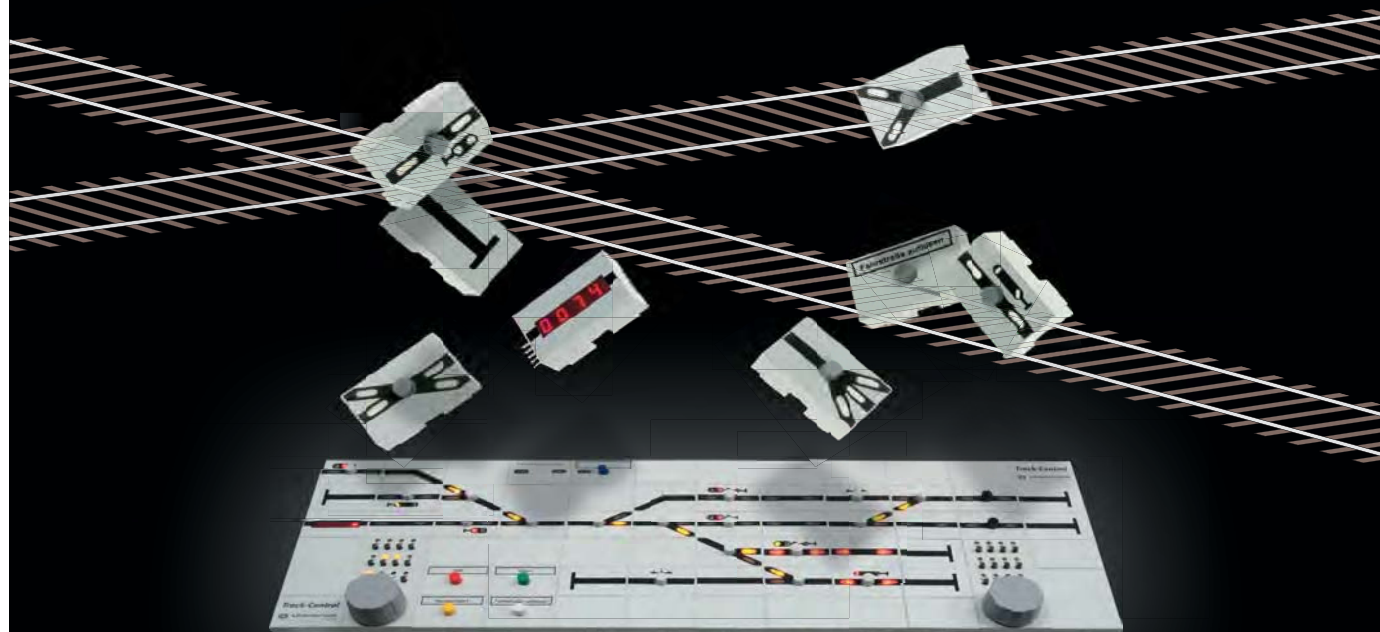
	F0	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F	F	F	F1
	v	r										10	11	12	r
A															
1	✓														
2		✓													
3			✓												
4				✓											✓
5					✓										

	F0	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F	F	F	F1
	v	r										10	11	12	r
A	✓														
1															
2		✓													
3			✓												
4				✓											
5					✓										

F1 schaltet fahrtrichtungsabhängig die Schlusslichter  
E – „Weiß-Fahrer mit Rangiermöglichkeit“: F0 und F1 wie „D“, zusätzlich Rangierlicht mit F3

## Track-Control

Das Gleisstellpult mit dem Stecksystem

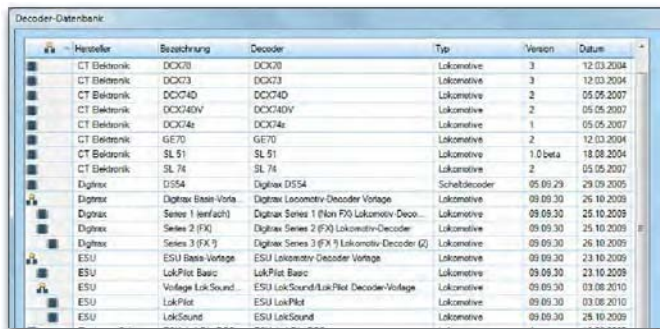


Minimaler Aufwand –  
maximale Flexibilität!

**Track-Control**

**Uhlenbrock**  
digital

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



Hersteller	Beschreibung	Decoder	Typ	Version	Datum
CT Elektronik	DOCKB	DOCKB	Lokomotive	3	12.03.2004
CT Elektronik	DOCK3	DOCK3	Lokomotive	3	12.03.2004
CT Elektronik	DOCK4D	DOCK4D	Lokomotive	3	05.05.2007
CT Elektronik	DOCK4DV	DOCK4DV	Lokomotive	2	05.05.2007
CT Elektronik	DOCK4e	DOCK4e	Lokomotive	1	05.05.2007
CT Elektronik	GE70	GE70	Lokomotive	2	12.03.2004
CT Elektronik	SL 51	SL 51	Lokomotive	1.0 beta	18.08.2004
CT Elektronik	SL 74	SL 74	Lokomotive	2	05.05.2007
Digitrax	D554	Digitrax D554	Schleifdecoder	05.05.29	29.09.2005
Digitrax	Digitrax Basis-Vorte	Digitrax Locomotive Decoder Voltage	Lokomotive	09.09.30	25.10.2009
Digitrax	Series 1 (einfach)	Digitrax Series 1 (Non F0 Lokomotive Deco...	Lokomotive	09.09.30	25.10.2009
Digitrax	Series 2 (FX)	Digitrax Series 2 (FX) Lokomotive Decoder	Lokomotive	09.09.30	25.10.2009
Digitrax	Series 3 (FX)	Digitrax Series 3 (FX) Lokomotive Decoder (G)	Lokomotive	09.09.30	25.10.2009
ESU	ESU Basis-Voltage	ESU Lokomotive Decoder Voltage	Lokomotive	09.09.30	23.10.2009
ESU	ESU LokSound	ESU LokSound/LokPilot Decoder-Voltage	Lokomotive	09.09.30	03.08.2010
ESU	LokPilot	ESU LokPilot	Lokomotive	09.09.30	03.08.2010
ESU	LokSound	ESU LokSound	Lokomotive	09.09.30	25.10.2009

tung schaltbar sind. Wer nun lieber den „Analogmodus“ (Spitzen- und Schlusslichter leuchten immer fahrrichtungsabhängig) oder eine andere Kombination haben möchte, muss die Funktionen „ummappen“, also neu zuordnen. Auch wenn in den Decoderanleitungen diese Prozedur mehr oder weniger gut beschrieben wird, ist sie ob ihrer Komplexität recht unübersichtlich und beinhaltet Fehlerpotential. TP dagegen bietet im rechten Decoderfensterbereich eine einfache Zuordnungsansicht, nachdem der Ordner zur Funktionszuordnung angeklickt wurde. Durch Setzen von Häkchen entsteht im Handumdrehen die neue Zuordnung nach dem Prinzip „Wenn ich Funktion F... aktiviere, werden die Ausgänge ... eingeschaltet.“, wobei natürlich die funktionellen Aufgaben der Funktionsausgänge bekannt sein müssen. Wichtig ist zu wissen, dass bei DCC neben F0 auch F1 fahrrichtungsabhängig fungieren kann, vorausgesetzt das Bit für „F1 rückwärts“ ist gesetzt.

Ist die Erstellung von Geschwindigkeitskennlinien ohne Softwareunterstützung ein mühseliges Unterfangen, wird sie mit TP kinderleicht. Der „CV-Salat“ wird durch eine Kurvendarstellung ersetzt, die mit grafischen Werkzeugen bearbeitet wird. Schaltflächen gestatten zudem die einfache Anpassung der Kurve. In kürzester Zeit ist die Kennlinie fertig und programmiert. Stellt die anschließende Probefahrt noch nicht zufrieden, ist es ein Leichtes, die Kennlinie weiter anzupassen.

Neben der Hauptaufgabe des flexiblen, benutzerfreundlichen Programmierens von Decodern, bietet TP weitere Möglichkeiten, die bei der Lokwartung hilfreich sind. Via „Testfenster“ kann man eine Lok fahren lassen. Dabei stehen Auswahl des

Digitalsystems, Adressierung, Richtungswechsel, Fahrstufe und 8 Funktionstasten zur Verfügung. Das Fenster „Programmierer“ stellt eine Möglichkeit bereit, CVs direkt auszulesen oder zu ändern. Dabei stehen die Werte als Dezimal-, als Hexadezimal und als Bitwerte zur Verfügung, so dass umständliche Umrechnerei entfällt.

Mit einem weiteren Fenster wird die Arbeit mit entsprechend ausgestatteten Rollenprüfständen unterstützt. Derzeit steht dort nur das Produkt der Firma KPF-Zeller „Rollenstand“, ausgestattet mit „Speed-Cat“ ([www.speed-cat.de](http://www.speed-cat.de)), zur Auswahl. Wird der Gleis Ausgang des Digitalsystems mit den Radkontaktgebern des Rollenstandes verbunden, kann via Speed-Cat im TP die Momentangeschwindigkeit angezeigt werden. Da dieses Fenster auch das Lesen und Schreiben von CVs gestattet, kann recht komfortabel die Höchstgeschwindigkeit eines Modells begrenzt werden, entweder um Maßstäblichkeit herzustellen oder mehrere Triebfahrzeuge für Doppel- bzw. Mehrfachtraktion zu harmonisieren.

Nur indirekt mit der Decoderprogrammierung hat das Fenster „Einfahren“ zu tun. Stellt man eine Lok auf einen Rollenprüfstand oder besser noch auf ein Gleisoval, kann in diesem Fenster eine Sequenz aus den Elementen Fahren (Fahrstufe, Richtung), Anhalten und Verzögerung (Dauer) gebildet werden. Damit kann eine Einfahrprozedur mit wechselnden Lasten automatisiert werden, um dann im warmgefahrenen Zustand beispielsweise die Höchstgeschwindigkeit einzustellen. Die Sequenz kann weder abgespeichert noch geladen werden. Sie wird aber beim Programmieren gespeichert und steht beim nächsten Programmaufruf zur Verfügung.

TP verfügt über eine Decoderdatenbank, die nicht zu verwechseln ist mit

*Die vollständige Decoderdatenbank enthält Standardoptionen und Standardwerte von aktuellen und alten Decodern. Sie dienen als Grundlage fürs Decoderfenster, falls der Standard nicht ausreicht.*

## KNOW HOW

- TP gestattet die Programmierung sowohl auf dem Programmier- als auch auf dem Streckengleis. Es muss dazu lediglich der PoM-Modus umgeschaltet werden.

- Es können prinzipiell nicht nur Lokdecoder, sondern alle Decoder, die programmierbar sind, mittels TP konfiguriert werden.

- Vor dem Auslesen bzw. Programmieren von Decodern sind das Programmiergleis und die Schleifkontakte im Modell penibel zu reinigen.

- Bei ESU-Sounddecodern können nur die NMRA-kompatiblen CVs mittels TP programmiert werden. Zur Veränderung von Sound-CVs benötigt man Geräte von ESU.

- Erscheint der Hinweis „Digitalsystem meldet Fehler: Keinen Decoder gefunden“ muss so nicht stimmen. Die Meldung bedeutet auch „CV nicht im Decoder vorhanden“. Die Ursache hierfür liegt im Digitalsystem.

der Datei, in der die angepasste Konfiguration eines bestimmten Decoders zur weiteren Verwendung abgelegt werden kann. Wenn auch ein Großteil der Programmieraufgaben mit der Standard-Decoderkonfiguration erledigt werden kann, enthält die Datenbank von Haus aus die Konfigurationsdaten der gängigsten aktuellen DCC-Decoder. Wem das nicht ausreicht, der hat die Möglichkeit, eine Sammlung von ca. 400 Decoderkonfigurationen (basierend auf dem Projekt [www.jmri.org](http://www.jmri.org)) von [www.freiwald.com/seiten/goody.htm](http://www.freiwald.com/seiten/goody.htm) herunter zu laden und selektiv zu importieren. Darin sind auch ältere Decodertypen enthalten. Wenn der unwahrscheinliche Fall eintritt, dass der gesuchte Decoder nicht dabei ist, bietet der Menüpunkt „Decoderdatenbank“ die Möglichkeit, selbst so eine Decoderkonfiguration anzulegen. Dies wird man aber nur in Ausnahmefällen machen müssen, es sei denn, man hat selbst einen Decoder entwickelt und will dessen Konfiguration allen TP-Benutzern zur Verfügung stellen.

Rainer Ippen

[1] Handbuch zu TrainProgrammer 7, Jürgen Freiwald, Ausgabe März 2011



# Perfekte Filme für Ihr Hobby!

**NEU! Soeben erschienen:**

**ModellBahnTV 21 – die Themen:**



**Modellbahn-Fleischer Frey:**

Sächsische Modelle vom Feinsten

**Lokporträt:**

IV K im Vorbild und Modell

**Reichsbahn-Alltag anno 1980:**

Modulanlage Ettershausen

- Profi-Werkstatt: Bäume selbst gebaut
- Profi-Anlage: Bahnromantik in den Rockies
- Profi-Elektronik: Besuch bei Uhlenbrock

**Best.-Nr. 7521 • nur 14,80 €**

**Modell Bahn TV**



- ▶ **Profi-Tipps**
- ▶ **Tolle Anlagen**
- ▶ **Neuheiten**
- ▶ **Blicke hinter die Kulissen**
- ▶ **Technik**
- ▶ **Digital**
- ▶ **Modellbahn-Werkstatt u.v.m.**

*Laufzeit ca. 50-70 Minuten*

**Weitere Filme von ModellBahnTV:**



**ModellBahnTV 18 – die Themen:**

Tolle Anlagen: Zeche Cornelia/Stahlwerk, Wald-Diorama, Hafen in H0 • Tolle Lok: 01 150 Modell und Vorbild • Tolle Neuheiten: Taurus, Voith Maxima, ET 65, 10001, ALCO-PA • Elektronik: Automatischer Lokwechsel • Werkstatt: Gebäudealterung und -detaillierung

**55 Minuten • Best.-Nr. 7518 • nur 14,80 €**



**ModellBahnTV 19 – die Themen:**

Anlagenschau: Modellbahn-Zauber Friedrichstadt • Neuheiten: Roco: VT11, 1245, Brawa: T8, Märklin: Speisewagen, Fleischmann: Taurus in N, Busch: Umzugs-wagen • Modellbahnschau:

Größte US-Modellbahnmesse Sacramento • Profi-Werkstatt: Perfekte Bauten

**53 Minuten • Best.-Nr. 7519 • nur 14,80 €**



**ModellBahnTV 20 – die Themen:**

Alpenbahn Rabland • Märklin: 41 Öl der DB, Rheingold-Zug • Brawa: DR-V100 • Roco: BR140, Container-Tragwagen • Tillig: Wagenset Eas (TT) • Noch: Lasercut-Kirche • Profi-Werkstatt: Lawinerverbauung • Modell und Vorbild: Die Zebra-Loks • Die Legende lebt: Besuch der Egger-Bahn

**56+16 Minuten • Best.-Nr. 7520 • nur 14,80 €**

Mehr  
MobaTV  
(inkl. Infos zu allen  
lieferbaren Ausga-  
ben) unter **www.  
modellbahn-tv.de**

**ModellBahnTV auf Ihrem Smartphone!**

Scannen Sie einfach diesen QR-Code ein, um den ModellBahnTV21-Trailer anzuschauen. QR-Reader gibt es als kostenlose App für fast alle Smartphones (und das iPad). Auf dem PC können Sie den Trailer aufrufen unter:  
[http://www.modellbahn-tv.de/video/videotrailer\\_ausgabe\\_21.htm](http://www.modellbahn-tv.de/video/videotrailer_ausgabe_21.htm)



Bestellen Sie noch heute bei: RioGrande-Bestellservice

• Am Fohlenhof 9a • D-82256 Fürstenfeldbruck • Tel. 08141/53481-0  
• Fax 08141/53481-100 • E-Mail [bestellung@vgbahn.de](mailto:bestellung@vgbahn.de)  
[www.modellbahn-tv.de](http://www.modellbahn-tv.de) • [www.riogrande.de](http://www.riogrande.de) • [www.vgbahn.de](http://www.vgbahn.de)

•Versandkostenpauschale Inland € 3,-, EU-Ausland und Schweiz € 5,-, übriges Ausland € 9,-,versandkostenfreie Lieferung im Inland ab € 40,- Bestellwert.  
•Umtausch von Videos, DVDs und CD-ROMs nur originalverschweißt.  
•Bei Bankeinzug gibt's 3% Skonto.  
•Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.



# FUNKEN UND BLITZEN!

Güterwagen und viele ältere Schienenfahrzeuge haben Klotzbremsen, die Bewegungsenergie des Fahrzeugs durch Reiben der Grauguss-Bremsklötze auf den stählernen Radreifen in Wärme umsetzen. Bei längeren und starken Bremsungen kann dies zu einer solchen Erhitzung führen, dass die Bremsen Funken sprühen. Bei Elloks können weitere Lichteffekte auftreten: Geht der Kontakt zwischen Pantograph und Oberleitung kurzzeitig verloren, z.B. Vereisung, entsteht ein Spannungsüberschlag in Form eines Blitzes oder Lichtbogens.

**B**eide Effekte können auch im Modell nachgestellt werden. Von MBS Bohnen gibt es sowohl ein Modul zur Imitation der Bremsfunken als auch eines für die Darstellung der Oberleitungsblitze. Als Testmodell haben wir uns eine Vorserien-E 10 von Liliput in H0 ausgesucht. Das Fahrzeug ist mit einer MTC21-Schnittstelle ausgestattet. Für den Einbau der Bohnen-Elektronik sind die Motoranschlüsse, der gemein-

same Funktionsrückleiter sowie Aux1 und Aux2 zu identifizieren. Ein Belegungsplan der MTC21 – z.B. in der Dimo 1/2011 auf Seite 49 – und der in den Begleitpapieren der Lok abgedruckte Schaltplan zeigen, welche Signale wo erreichbar sind.

Die von MBS Bohnen gelieferten Einbausätze sind fertig konfektioniert. Sie bestehen aus einer kleinen Platine, auf der u.a. ein winziges analoges Poti zu

finden ist. Mit diesem kann man später eine Mindestgeschwindigkeit einstellen, ab der die Lichteffekte einsetzen bzw. bis zu der herab sie zu sehen sein können. Ein- und ausgeschaltet werden die Effekte über eine Digitalfunktion. Dabei ist durch die Mindestgeschwindigkeit sichergestellt, dass bei einem stehenden Fahrzeug keine Blitze oder Funken leuchten – selbst wenn die zugehörige Funktion eingeschaltet ist.

Um dies zu erreichen, werden die MBS Bohnen-Bausteine mit dem Motor des Triebfahrzeugs verbunden und können so jederzeit die anliegende Spannung „mitlesen“. Dementsprechend sind für die Bremsfunken und für die Pantoblitze jeweils vier Anschlüsse herzustellen: 2 x Motor (grün und blau), Funktionsanschluss (orange) und Funktionsrückleiter (schwarz). Die am Baustein montierten Kabel sind hinreichend lang und müssen im Fahrzeug angelötet werden.

Die Motoranschlüsse sind auf der Lokplatine schnell identifiziert und auch passende Lötpads für die zusätzlichen Kabel finden sich fix. Etwas anders sieht dies bei den Funktionsanschlüssen aus. Aux1 und Aux2 sind zwar an den Füßchen des SMD-Decodersteckers erreichbar, von hier führt aber keine Leiterbahn weiter zu einem Lötpad. Es bleibt also keine andere Wahl, als die Funktionskabel direkt an diese Füßchen zu löten.

Beim gemeinsamen Rückleiter sieht es wiederum besser aus: Gemäß Lok-Schaltplan ist er mit R7, R8, R9 und R10 verbunden. Als Anschlussstelle für die Kabel der Bausteine bieten sich die Lötstellen der 470-Ω-Widerstände an: Diese sind relativ groß und gut zu erreichen. Gefragt ist hier die dem MTC-Stecker zugewandte Seite der mit „471“ beschrifteten Widerstände.

Sind die Anschlusspunkte alle geklärt, kann man sich mit der Kabelführung und der Unterbringung der Bausteine beschäftigen. Die Bremsfunken-Elektronik – von unten mit Tesa isoliert – findet ihren Platz auf der nicht-Lautsprecherseite vor und teilweise unter der Lokplatine direkt auf dem Fahrzeugrahmen. Diese Position hat den Vorteil, dass Liliput hier die Kabel von den Drehgestell-Radkontakten nach oben zur Lokplatine führt. An der Rahmenaußenseite sind passende



Aussparungen vorhanden, die jeweils zu Durchbrüchen von der Rahmenober- zur Unterseite und damit zu den Drehgestellen führen. Parallel zu den hier verlegten Kabeln (schwarz und rot) lassen sich die dünnen Litzen der Bremsfunken-LEDs leicht so nach unten führen, dass die Beweglichkeit des Drehgestells nicht eingeschränkt wird.

Die Unterbringung der Panto-Blitz-Elektronik ist nicht schwieriger: Sie findet ihren Platz auf der anderen Lokseite über dem Lautsprecherraum und wird mit einem Klebepad befestigt. Sind alle Kabel angelötet, kann es nun nach einem Testlauf an die Platzierung der Lichterzeuger gehen.

Die Funken-LEDs fädelt man entlang der Stromabnahmekabel bis hinter die Bremsbackennachbildungen und klebt

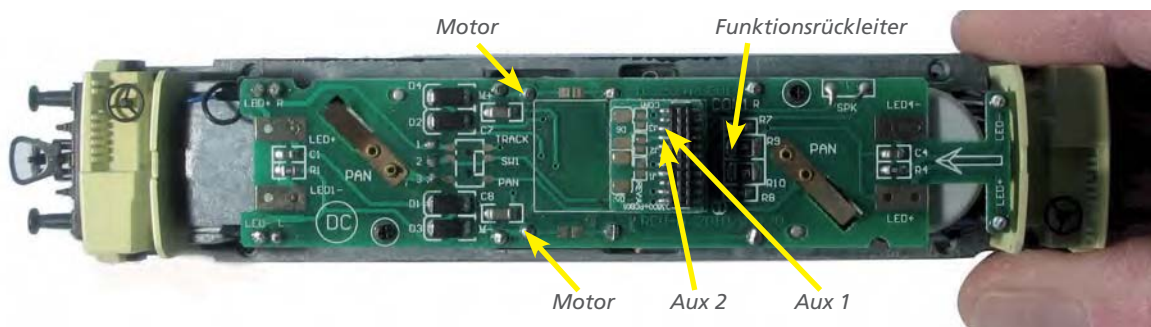
sie dort mit einem Tröpfchen Sekundenkleber fest. Versieht man sie nun noch mit einem Tröpfchen transparentgelber oder -oranger Farbe, erhält man später einen schön glühenden Effekt.

Als nächstes sucht man sich einen Platz für das zu bohrende Kabelloch im Fahrzeugdach. Betrachtet man das Gehäuse von innen, entdeckt man je Lokende vier kleine Schrauben, mit denen der zugehörige Pantograf vorbildgerecht befestigt ist. Von außen ergibt sich, dass das Loch am besten ca. 5 mm entlang der Loklängsachse zur Pantografenmitte hin und ca. 3 mm entlang der Querachse zur Lokmitte hin positioniert wird. Es ist nicht nötig, die Position im Inneren des Gehäuses genau auszumessen, eine gute Schätzung ist ausreichend. Gebohrt wird z.B. mit der

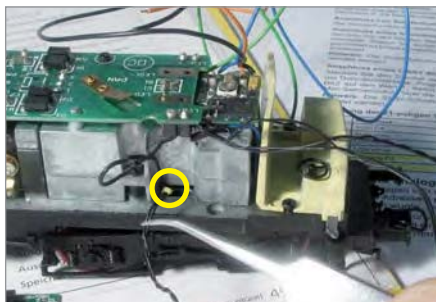
feinen Klinge eines schmalen Uhrmacherschraubendrehers. Dies führt bei Kunststoff oft zu präziseren Ergebnissen als der Einsatz eines Spiralbohrers.

Die Panto-Blitz-LED wird durch das neu geschaffene Loch geschoben. Man windet die Kabelchen mit der LED an der Spitze um einen Arm des Pantografen nach oben, bis der Blitzerzeuger in der Mitte unter dem Schleifer festgeklebt werden kann. Dabei ist darauf zu achten, dass kein Kurzschluss an den LED-Anschlüssen entsteht. Das schwarze Kabel kann später mit roter Farbe getarnt werden. Ist auch der Decoder eingesetzt, kann das Gehäuse wieder aufs Chassis gesetzt werden – und die Bremsfunken- und Pantografen-Blitzreise kann beginnen.

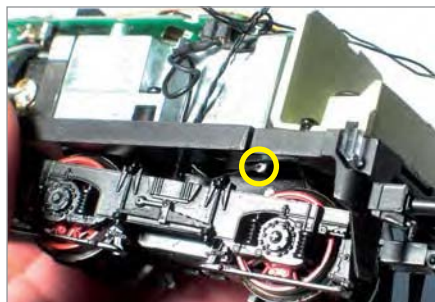
TP



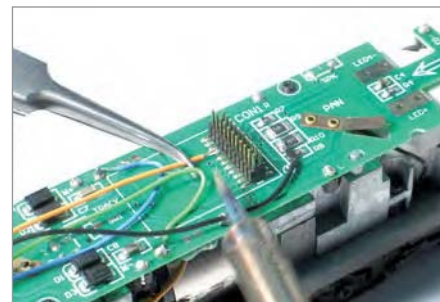
Die Liliput-E 10 von innen. Der MTC-Blindstecker ist noch eingesetzt.



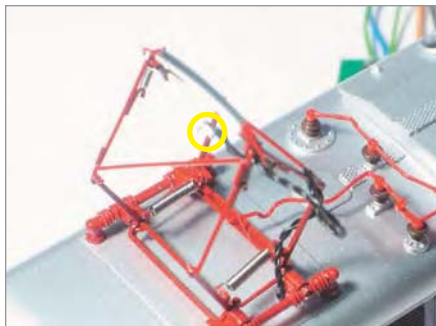
Die Bremsfunken-Elektronik ist an ihrem Platz montiert, jetzt werden die LEDs nach unten durchgefädelt.



Nun muss das verdrehte Kabelchen noch hinter der Drehgestellblende zur Bremsbacke geführt werden.



Das Funktionskabel der Bremsfunken-Elektronik wird mit einer feinen Lötspitze an den SMD-Pin des MTC-Steckers angelötet.



Das Kabel vom Pantografen-Blitz wird um das Gestänge des Stromabnehmers herumgewunden.



Die Lok mit Bremsfunken- (rechts) und Pantoblitz-Elektronik. Der Decoder ist noch nicht eingesetzt. So erkennt man, wo welche Kabel angeschlossen sind.

#### BEZUGSQUELLE

- Brake Light 39,95 €
- Flash Light 39,95 €

MBS-Bohnen,  
Aachen  
[www.aachener-lokklinik.de](http://www.aachener-lokklinik.de)

# SICHT BRAUCHT LICHT

Die Nachrüstung von Beleuchtungen in H0 Faller Car-LKWs ist aufwendig und eine echte Herausforderung für jeden Modellbahner. Allerdings führt sie auch zu sehr überzeugenden Ergebnissen.



**W**er ein solches Projekt in Angriff nehmen möchte, muss zunächst für die Planung beachten, dass weiße Leuchtdioden eine Durchlassspannung von ca. 3,5 V aufweisen. Bei Verwendung von zwei in Reihe geschalteten Akkus steht hingegen nur eine Nennspannung von 2,4 V zur Verfügung. Für drei Akkus reicht leider in vielen Fällen der Platz im Fahrzeug nicht. Deswegen ist innerhalb der Schaltung eine Spannungserhöhung notwendig, die auf einfache Weise mit einem sogenannten Step-Up-Converter von der Firma Prema Semiconductor realisierbar ist. Dieser ist, im sogenannten SOT-23-Gehäuse, bei Reichelt-Elektronik unter der Bezeichnung PR4401/PR4402 erhältlich. Für die Beschaltung wird nur eine zusätzliche Induktivität L1 benötigt. Je nach Strombelastung am Ausgang stehen unterschiedliche Typen von Step-Up-Convertern zur Verfügung.

Die jeweilige Auswahl kann der Variantentabelle entnommen werden. Ich habe mich wegen der besseren Lötbarkeit für die Variante PR4402 mit 6,8 µH entschieden.

## LEITERPLATTE

Die Herstellung einer geätzten Leiterplatte war für mich zu aufwendig, deshalb entschied ich mich für die Verwendung einer Leiterplatte von Reichelt, die bereits kleine Löt pads für die Induktivität und den PR 4402 hatte. Die Größe der Leiterplatten wurde an den Ausschnitt des zur Verwendung angedachten Akkus angepasst.

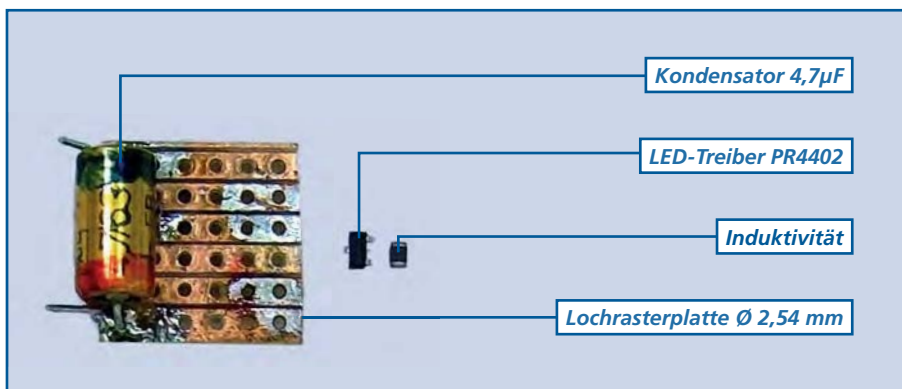
## LEDs LÖTEN

Da SMD-LEDs besonders klein sind und gerne von der Pinzette springen, benutze ich ein Stück doppelseitiges Klebeband um diese temporär auf einer festen Unterlage zu befestigen. Desweiteren sollte ein dünner, lackisolierter Draht, beispielsweise von einer alten Weichenspule, Durchmesser 0,13 mm, verwendet werden. Mittels einem Löt kolben (ab ca. 350 °C) wird die

Lackschicht heruntergebrannt und der Draht gleichzeitig verzinnt um anschließend an die zuvor ebenfalls verzinnte Kontaktstelle der LED gelötet zu werden. Bitte tippen Sie die SMD-LED nur ganz kurz mit dem Löt kolben an. Ratsam ist die Verwendung von 0,5er Löt zinn. Erwähnenswert wäre noch ein kleiner Film bei YouTube mit dem Titel „SMD 0805 LED für Anfänger löten lernen“. Hier erfährt der Zuschauer einige gute Tipps zum Umgang mit der heißen Nadel. Das Video ist über den abgedruckten QR-Code erreichbar.







Der Vergleich von Lochrasterplatte (RM 2,54) mit Kondensator und den Winzlingen LED-Treiber und Induktivität verlangt eine Menge Fingerspitzengefühl beim Löten.

## FRONTBELEUCHTUNG

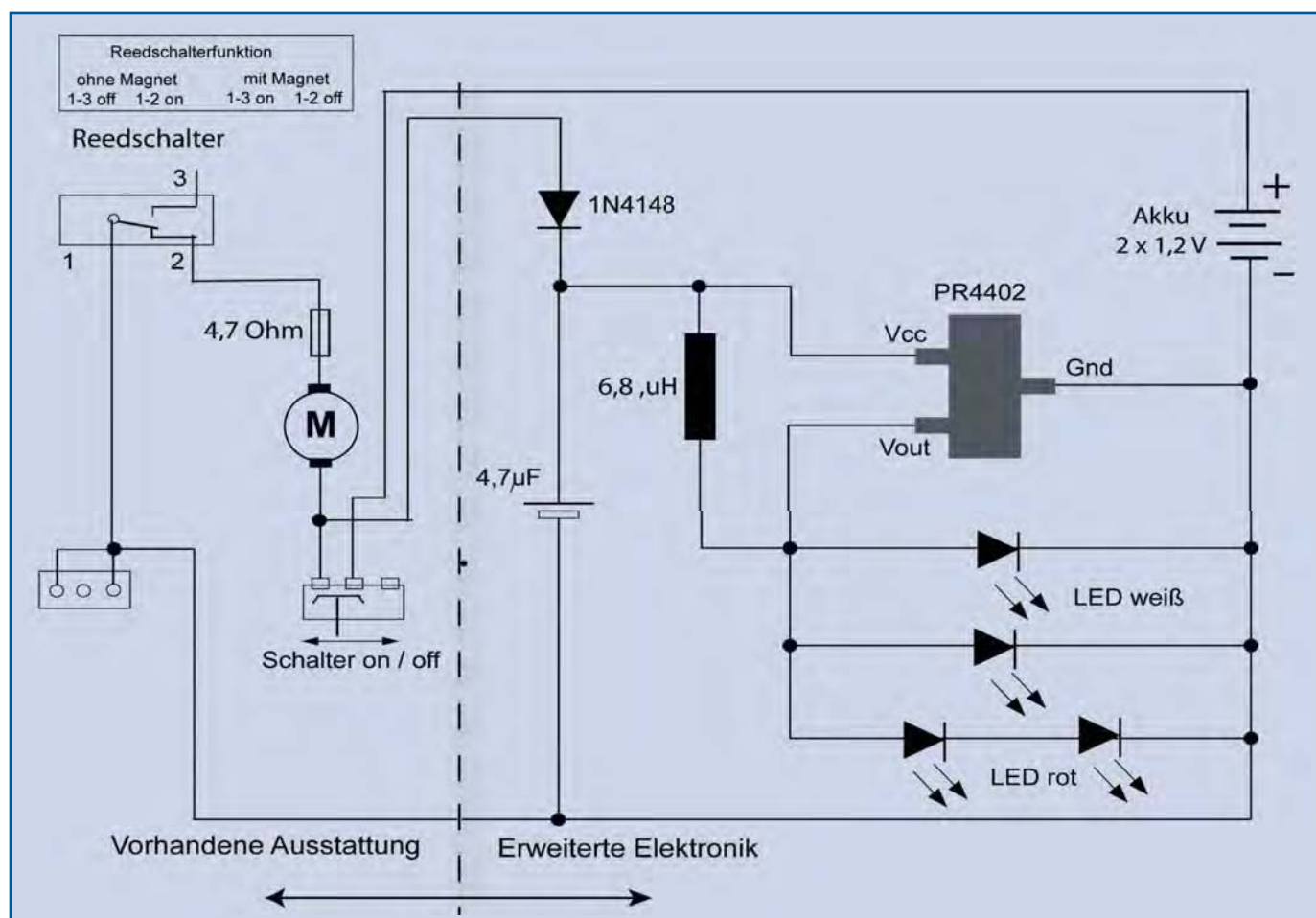
Bei der Lichtausstattung beginnen wir an der Fahrzeugfront. Zunächst sind in der Stoßstange die Löcher (Durchmesser etwa 1mm) für die LEDs zu bohren. Diese sind notwendig zur Durchführung der Anschlussdrähte der LEDs. Sind die Drähte zur Versorgung durchgefädelt, werden die Leuchtdioden mit

einem Tropfen Sekundenkleber fixiert. Empfehlenswert für diesen Bauschritt ist es, die Drähte bis zur Platine in einen Schlauch zu führen und dann an den entsprechenden Punkten zu verlöten. Damit das Führerhaus nicht weggeklappt werden kann (Schutz der Drahtführung), ist doppelseitiges Kleband an den markierten Stellen anzubringen.

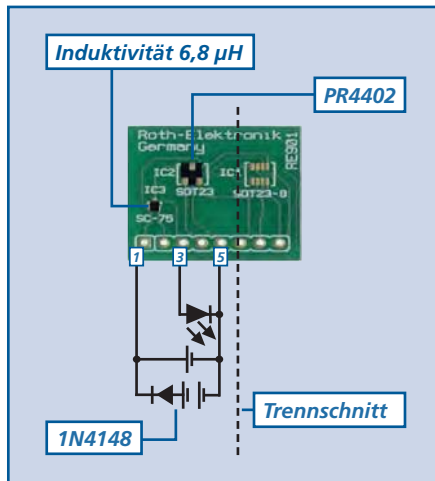
INDUKTIVITÄT	AUSGANGS-STROM	KON-VERTER
22µH	11 mA	PR4401
14,7 µH	14 mA	PR4401
10 µH	22 mA	PR4401/4402
6,8 µH	32 mA	PR4402
4,7 µH	40 mA	PR4402

## HECKBELEUCHTUNG

Auf der Rückseite des LKWs werden die LEDs direkt auf die Stoßstange geklebt. Durch die zuvor gebohrten kleinen Löcher werden wiederum die Drähte geführt und durch ein weiteres Loch in der Bodenwanne geführt. Auch an dieser Stelle ist es sinnvoll die Kabel im Schutzschlauch zu den Anschlüssen der Platine zu führen. Beide LEDs der Heckbeleuchtung sind in Reihe geschaltet. Der Grund hierfür ist die geringere Durchlassspannung gegenüber den weißen LEDs, sonst würden diese nicht leuchten.



Schaltplan: Umbau Faller Car LKW mit Front- und Heckbeleuchtung sowie zwei AAA-Akkus



BAUTEIL	BEZEICHNUNG	WERT	LIEFERANT	PREIS
PR 4402	LED-Treiber SOT-23		reicheltelektronik	0,83 €
RE 901 EP	SOT-23 SMD Multiadapter		reichelt elektronik	3,30 €
SMD-Induktivität	G0805,JCI 2012	6,8 µH	reichelt elektronik	0,25 €
Batterie Halter für 2 Microzellen (AAA) mit Löt-fahren	HALTER 2XUM4-NLF		reichelt elektronik	0,29 €
LED max.300 mcd	SMD LED xenon weiß	Gehäuse 1206	Modellbau-Schönwitz	0,35 €
LED max.250 mcd	SMD LED rot	Gehäuse 0805	Winger Electronics	0,69 €
Kondensator	Standard C	4,7 µF	reichelt/Conrad	0,40 €
Diode	1N4148		reichelt/Conrad	0,20 €
Bauteilliste (Stand Nov. 2011)				

## AKKUS, HALTER

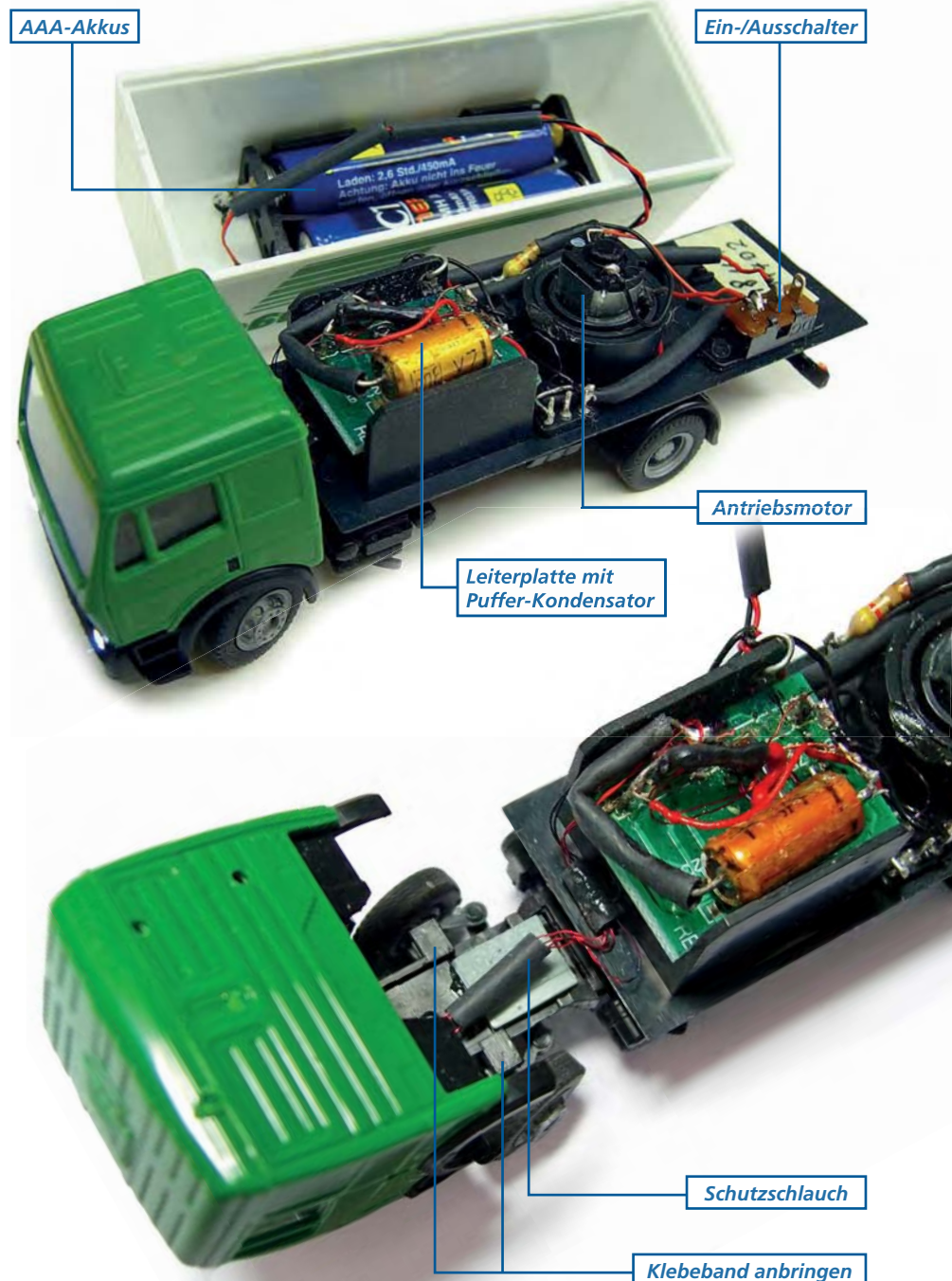
Zur Verlängerung der Fahrzeit wird der bisher im LKW vorhandene 250 mAh OEM-Akku durch zwei herkömmliche AAA-Akku ersetzt, die je nach Hersteller mit bis zu 1100 mAh erhältlich sind. Somit ergibt sich, gegenüber dem Ursprungszustand, mehr als die 4-fache Laufzeit für das Fahrzeug, selbst bei eingeschalteter Beleuchtung.

Der Batteriehalter wird in der Gehäuse-Abdeckung einfach mit doppelseitigem Klebeband befestigt.

## TEMPO-REDUZIERUNG

Für einen möglichst vorbildgerechten Modellbetrieb sollte auch die maßstäbliche Geschwindigkeit eines Fahrzeuges passen. Die Original-Geschwindigkeit des Fahrzeuges ist für den normalen Betrieb eigentlich zu schnell. Daher empfiehlt es sich, durch einen Vorwiderstand von 4,7 Ω vor dem Motor die Drehzahl und damit die Geschwindigkeit des Lastwagens zu reduzieren.

*H.-J. Wendt*



### LIEFERFIRMEN IM INTERNET

Fa. reichelt elektronik GmbH & Co. KG:  
[www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

Fa. Conrad Electronic SE:  
[www.conrad.de](http://www.conrad.de)

Fa. Modellbau-Schönwitz:  
[www.modellbau-schoenwitz.de](http://www.modellbau-schoenwitz.de)

Fa. Winger Electronics GmbH & Co. KG:  
[www.led1.de/shop](http://www.led1.de/shop)





## YOUTUBE-VIDEO:

Löten lernen für Anfänger am Beispiel einer SMD 0805 LED:

<http://www.youtube.com/watch?v=E-jm8vw1-u4>



Da SMD-LEDs besonders klein sind, empfiehlt sich ein Stück doppelseitiges Klebeband zum temporären Fixieren auf einer festen und hitzebeständigen Unterlage. Desweiteren sollte ein dünner, lackisolierter Draht, z.B. von einer alten Weichenspule

(Durchmesser 0,13 mm) verwendet werden. Mit dem LötKolben wird bei einer Temperatur von etwa 350° C die Lackschicht entfernt und gleichzeitig verzinkt um anschließend an die zuvor verzinnete Kontaktstelle der LED zu löten. Bitte nur kurzes antippen mit dem LötKolben!

Ratsam ist die Verwendung von 0,5er Lötzinn. Erwähnenswert wäre noch der kleine Film bei You Tube mit dem Titel: „SMD 0805 LED für Anfänger löten lernen.“ Hier wird gezeigt wie LEDs auch gelötet werden können (Siehe Kasten rechts unten). Am besten ausprobieren!



## rautenhaus digital®

RMX - Multiprotokoll-Modellbahnsteuerung in Echtzeit



### RMX<sup>7</sup> - Für anspruchsvolle DCC-Fahrer

Die Zentraleinheit RMX<sup>7</sup>950USB ist der Mittelpunkt des RMX-Systems. Das RMX-System unterstützt neben **DCC-Lokdecodern** mit kurzen und langen Adressen und allen Geschwindigkeitsstufen auch die Formate **Selectrix** und **Selectrix2** in allen Varianten. Bis zu **9999 Lokadressen** lassen sich ansprechen, davon können bis zu 103 Adressen gleichzeitig und unabhängig voneinander in Betrieb sein - egal, in welchem der Formate die Decoder angesprochen werden.

Die Besonderheit des RMX-Systems im Vergleich zu anderen "Multiprotokoll-Systemen" ist die **unbeschränkte Wahlfreiheit** beim Einsatz der Decoder - es können 9999 DCC-Adressen oder 9999 Selectrix2-Adressen oder 112 Selectrix-Adressen oder beliebige Kombinationen daraus gleichzeitig adressiert werden. Andere Systeme erlauben beispielsweise nur 16 "fremde" Adressen. Hier bietet Ihnen das RMX-System also auf jeden Fall die größere **Zukunftssicherheit** und den bestmöglichen **Investitionsschutz**. Dafür sorgen auch eine in die Zentrale integrierte **Update-Funktion** für stationäre Decoder und Fahrzeug-Decoder.

Dass eine **Multiprotokoll-Fähigkeit** nicht zwangsläufig mit längeren Reaktionszeiten - vor allem bei vielen, gleichzeitig betriebenen Fahrzeugen - einhergeht, zeigt das intelligente Format-Multiplexing des RMX-Systems. Es garantiert, dass alle Decoder nach spätestens 0,076 Sekunden auf einen Stellbefehl, eine Belegtmeldung, eine Funktionstaste oder eine Geschwindigkeitsänderung reagieren. Zum Vergleich: Ein ICE legt in Spur N bei 300 Modell-km/h in 0,076 Sekunden gerade mal 4 cm zurück! Auch diese **Reaktionszeit** garantieren andere Multiprotokoll-Systeme nicht!

### rautenhaus digital-Seminare

Das RMX-System bietet im Vergleich zu anderen Digitalsteuerungen einige besondere Merkmale, beispielsweise die Möglichkeit der Echtzeitsteuerung und die völlig flexible Multiprotokollfähigkeit. Welche Möglichkeiten das RMX-System daraus für den Betrieb der Modellbahn erwachsen lässt und wie sich alle seine Optionen nutzen lassen, erfahren Modellbahner in regelmäßig stattfindenden Seminaren. Die Seminare führen Einsteiger und Umsteiger in das RMX-System ein und vermitteln zum Beispiel die Grundlagen des Systems, bevor spezielle Themen wie die digitalgerechte Anlagenplanung, Schaltungstechnik für den Digitalbetrieb oder **PC-Software** wie **TrainController** zur Steuerung der Modellbahn mit dem RMX-System vertieft werden. Grundsätzlich steht bei allem Seminaren das "Learning-by-doing" im Vordergrund.

Alle Seminare finden in modellbahngerechtem Ambiente statt: Die Seminartische mit integrierter Testanlage mit Touchscreen-PCs für die Teilnehmer sind umgeben von einer großen Spur-N-Modellbahn: Als Ander-Wand-entlang-Anlage ist sie über 30m lang! Die Gleise sind für einen vorbildgetreuen Betrieb bemessen: 15-teilige ICE-Garnituren, Erz-Ganzzüge mit 40 Wagen und Schiebelok und viele mehr wechseln sich ab. Die komplette, interaktive Steuerung wird natürlich vom RMX-System übernommen, das damit sein exzellentes Leistungsvermögen und die Robustheit und Zuverlässigkeit seiner Komponenten im täglichen Betrieb demonstriert.

**Termine** und weitere **Informationen** finden Sie unter <http://www.rautenhaus-digital.de/seminare.html>



rautenhaus digital erhalten sie im engagierten Fachhandel und den rautenhaus digital-Vertriebspartnern. Deren Adressen finden Sie im Internet unter <http://www.rautenhaus-digital.de> - oder rufen Sie an unter +49 (0)2154 951318. Sie erreichen uns täglich bis ca. 19.00 Uhr.

Selectrix ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Märklin & Cie, Göppingen

Automatische Lichtsteuerung bringt Leben in die Nacht

# LICHT IN DIE HÄUSER



Beleuchtete Modellbahnanlagen üben immer einen besonderen Reiz aus. Noch spannender wird es, wenn die Fenster der Häuser nicht kontinuierlich leuchten, sondern in unregelmäßigem Rythmus an- und ausgehen. Mit überschaubaren Aufwand lässt sich auch Leben in die nächtliche Stadt einhauchen.

**N**icht nur bei Romantikern gehört die Anlagenbeleuchtung zum Muss beim Modellbahnbau. Eine beleuchtete Anlage mit ihren vielen Lampen und Lichteffekten hat schon ihren Reiz und dürfte wohl auch den vorwiegend an vorbildgerechten Betriebsabläufen orientierten Realisten nicht völlig unberührt lassen. Der Weg zur perfekten Illumination der Modellbahnanlage ist ein weiterer Teilaspekt des Hobbys.

Auch die vorbildgerechte Beleuchtung der Gebäude spielt eine große Rolle. Das gilt insbesondere dann, wenn Häuser, Bahnhöfe und Industrieanlagen nicht nur im gleichbleibenden Einheitsglanz erstrahlen, sondern durch wechselnde Lichteffekte Bewegungsabläufe simulieren und damit

beispielsweise das quirlige Leben einer abendlichen Stadt darstellen sollen.

Diese Abläufe ins Modell umzusetzen ist gar nicht so schwer, bedient man sich heutiger Leuchtmittel und Schaltungsmöglichkeiten. Ein Stadthaus dient als Beispiel für die Vorgehensweise und zeigt einige Tipps auf.

## WECHSELNDE HAUSBELEUCHTUNG

Früher erfolgte die mehr oder weniger gleichmäßige und dauerhafte Ausleuchtung des gesamten Gebäudes in aller Regel mit Glühbirnchen. Heute können intelligente Steuerungen für abwechselnde Lichteffekte im und ums

Haus herum sorgen, wenn die hierfür notwendigen Vorrichtungen vorhanden sind.

Benötigt werden eine Steuerung, die Leuchtmittel periodisch oder nach dem Zufallsgenerator aktiviert bzw. wieder ausschaltet. Eine solche Steuerplatine wird in dem sogenannten Universal-Beleuchtungs-Set von der Firma Conrad vertrieben, das auch von Eisenbahn-Journal, MIBA und Modelleisenbahner empfohlen wird. Es handelt sich dabei um ein Lernpaket, das neben allen benötigten elektronischen Bauteilen und Leuchtmitteln (LEDs) auch eine umfangreiche Anleitung beinhaltet, die auch dem Laien elektrotechnische Grundkenntnisse vermittelt, um eine individuelle Beleuchtung zu installieren.

Zuerst einmal muss das zu beleuchtende Gebäude zusammengebaut und mit lichttechnischen Einrichtungen versehen werden. Was heißt das nun? Da optische Bewegungsabläufe in die Fassade gebracht werden sollen, sind innerhalb des Gebäudes Bereiche zu schaffen, die voneinander abgeschottet und unabhängig beleuchtet werden können.





Zu den Bestandteilen des Beleuchtungs-Sets gehören u.a. Steuerplatine, Leuchtdioden und die erforderlichen Widerstände, ein Poti für die Ermittlung des erforderlichen Widerstands, Schaltplatine etc.



Die Bausatzteile des Auhagen-Stadthauses müssen für die individuelle Beleuchtung um einige anzufertigenden Innenwände ergänzt werden.

Alle Abbildungen: Bruno Kaiser

## HAUSEINBAUTEN

Basis des hier vorgestellten Beleuchtungsprojekts ist ein Auhagen-Stadteckhaus aus der Schmidt-Straßen-Serie (11398). Nach dem Zusammensetzen der mit verglasten Fenstern und Türen sowie Stuckelementen versehenen Fassaden werden von innen Gardinen mit Abstand zu den Scheiben angeklebt. Um einzelne Räume lichttechnisch schalten zu können, müssen die Zimmer lichtdicht zum Restgebäude abgeschlossen werden. Dies geschieht mittels zimmerartiger Kästchen, die von hinten vor die betreffenden Räume geklebt werden. Sie lassen sich recht einfach aus handelsüblichen Polystyrol-Platten selbst herstellen. Für das einzusetzende Leuchtmittel wird eine passende Bohrung, hier mit 5 mm Durchmesser für die vorgesehene LED eingebracht.

Entsprechendes gilt für das Treppenhhaus. Da der Aufgang an der hinteren Seite des Hauses liegt, ist hier zuerst ein Hausflur und dann das eigentliche Stiegenhaus herzustellen und lichtdicht durch die in den Abbildungen dargestellten Einbauten abzugrenzen. Fenster, die überhaupt nicht beleuchtet werden sollen, erhalten auf der Rückseite der Gardinen eine Maske aus schwarzem Papier.

Kleiner Tipp am Rande: In dieser Bauphase sollte man mittels einer Lampe feststellen, ob an der Fassade noch „unerlaubt“ Licht austritt. Die Stellen sind dann ggf. mit schwarzem Papier abzudichten. Die verbleibenden Fenster können später noch durch eine oder zwei zentral angebrachten Lampen beleuchtet werden.

Nach dem noch vorzunehmenden Einbau der erforderlichen Leuchtmittel sorgen die beschriebenen Innenein-

richtungen dafür, dass innerhalb des besprochenen Hauses in zwei einzelnen Zimmern, dem Hausflur und dem Treppenhaus sowie den restlichen Gebäudeteilen Licht ein- und ausgeschaltet werden.

## LICHTSCHALTUNGEN

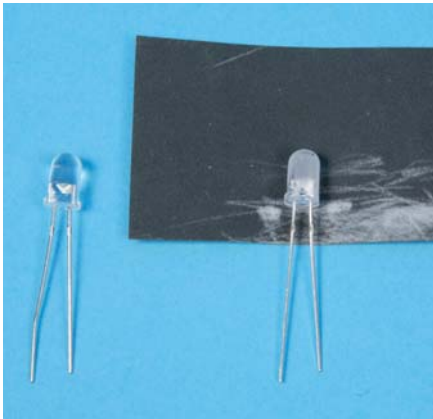
Soweit sei im Schnellverfahren die Beschreibung der Hauseinbauten vorgenommen. Nun muss noch für die eigentliche Beleuchtung und deren Lichtsteuerung Sorge getragen werden. Wie bereits eingangs erwähnt, liefert das angesprochene Beleuchtungs-Set dazu die notwendigen Materialien, wobei allerdings die darin enthaltenen LEDs (weiß) für das hier angesprochene Projekt nicht vollends ausreichen. Die im sogenannten Lernpaket vorgestellten Arbeitsschritte hier noch ein-



Die Fassadenteile des Gebäudes sind schon mit Fenstern, Türen und Stuckteilen komplettiert. Gardinenstangen und Fensterbänke sorgen für mehr Plastizität der Fenster. Der Hausflur ist bereits aus Polystyrol angefertigt.



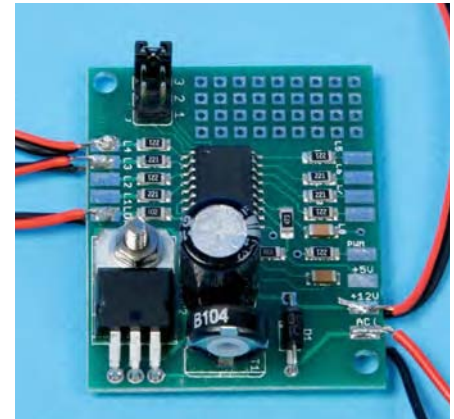
Alle Fenster haben Gardinen erhalten, die z.T. zum Gebäudeinneren schwarz abgedeckt sind. In der Decke des Hausflurs wurde bereits die Bohrung für die LED eingebracht. Treppenhaus und einzelne „Zimmer“ warten noch auf ihre Montage.



Zum Mattieren des Kunststoffkörpers der LED dient feinkörniges Schleifpapier (z.B. 600er Körnung).



Strahlungsvergleich zwischen einer mattierten und einer original belassenen weißen LED (rechts).



An den Ports der Steuerplatine sind die Zuleitungen der einzelnen LEDs angelötet.

mal detailliert wiederzugeben, würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen, zumal mit dem Lernpaket auch Grundlagenwissen vermittelt wird. Dem Einsteiger in die Materie sei es ans Herz gelegt, die einzelnen Schritte gemäß der mitgelieferten Anleitung nachzuvollziehen und dabei zuerst einmal als Stromquelle einen 9-Volt-Batterieblock zu benutzen. Später kann die Gleich- oder Wechselspannung eines Modellbahntrafos für die Stromversorgung der sogenannten Microcontroller-Platine herangezogen werden.

## INHALT DES BAUSATZES

Das Set beinhaltet eine Steuerplatine, Leuchtdioden und elektronische Bauteile wie Widerstände, Spannungsregler,

Potentiometer, Elektrolytkondensator, Fotowiderstand, Diode, Kontaktbrücke (Jumper) sowie Anschlusskabel. Um die Steuerplatine funktionsfähig zu machen, müssen noch Poti, Elko, Spannungsregler und Stromversorgungskabel angelötet werden.

Die Vorgehensweise ist in der beiliegenden Anleitung leicht verständlich beschrieben und dürfte damit auch einem völligen Laien keine Schwierigkeiten machen, es sei denn, er hat zu Schulzeiten den Physikunterricht komplett geschwänzt!

Als eigentliche Leuchtmittel sind LEDs in rot, gelb, grün, blau und weiß beigelegt, deren Stromaufnahme bauartbedingt jeweils mit Vorwiderständen in Abhängigkeit von der eingespeisten Versorgungsspannung begrenzt werden muss. Deshalb dürfen

sie keinesfalls direkt an einen Bahntrafo angeschlossen werden! Geeignete Widerstände mit unterschiedlichen Ohm-Werten liegen dem Set bei.

Die Platine selbst weist acht Ausgänge (ports) auf, an denen Leuchtdioden direkt ohne Vorwiderstand angeschlossen werden können und – allgemein gesprochen – je nach gewähltem Steuerprogramm unterschiedlich lange Lichteffekte erzeugen.

Die bereits angesprochene Anleitung informiert den Anwender neben grundsätzlichen elektrischen Zusammenhängen, Wirkungsweisen und Berechnung von Bauteilen auch über die erforderliche Vorgehensweise bei der Komplettierung der Microcontroller-Platine. Letzteres konzentriert sich auf das Einlöten von Bauteilen für das Netzteil.

## SCHALTUNGEN

Nach Fertigstellung der mit einem Spannungsregler ausgestatteten Steuerplatine liefert diese vier vorprogrammierte Abläufe:

- Zufallssteuerung
- Haus- und Loksuppenbeleuchtungssteuerung
- Reklameleuchten
- Helligkeitssteuerung

Die Auswahl der Programme erfolgt über eine Kontaktbrücke (Jumper) auf der Platine. Für den hier gezeigten Einsatz dient das Programm zur Haus- und Loksuppenbeleuchtung. Hierbei lassen sich bis zu acht Leuchtdioden nach dem Zufallsprinzip ein- und ausschalten sowie ggf. eine als Schweißlicht agierende LED aktivieren.



Treppenhausschachtbeleuchtung mit einer mattierten LED ...



... und mit einer original belassenen Leuchtdiode



## LEUCHTDIODEN

Dem Bausatz liegen zwanzig Leuchtdioden mit 5 mm Durchmesser in den Farben rot, grün, gelb, blau und weiß bei. Für unseren Zweck eignen sich besonders die gelben und noch besser die weißen LEDs. Die blauen imitieren recht vorbildgerecht ein Schweißlicht.

Insbesondere die weißen Leuchtdioden senden ein recht stark nach vorne gebündeltes Licht aus, das dem eines Scheinwerfers ähnelt. Für den Einsatz als Zimmer- oder Treppenhausbeleuchtung ist dieser Effekt eher ungünstig. Besser geeignet wäre eine diffuse Lichtabstrahlung. Dieser „Mangel“ lässt sich zumindest in gewissen Grenzen dadurch erzielen, in dem man den klardurchsichtigen Leuchtkörper mittels feinem Schleifpapier mattiert. Die auf diese Weise angeraute Oberfläche des LED-Kunststoffkörpers führt zu einer Brechung der Lichtstrahlen und somit zu einer breiteren Lichtabstrahlung. Das Ergebnis dieser Änderung ist am unterschiedlichen Strahlungsverhalten der LED gegenüber der Originalversion auf der Vergleichsabbildung deutlich sichtbar.

## EINBAU UND BETRIEB

Der Einbau der LEDs in das wie beschrieben vorbereitete Gebäude ist denkbar einfach, da man die Leuchtkörper nur in die bereits eingebrachten 5-mm-Bohrungen der „Zimmer“ bzw.

des Hausflurs und des Treppenhauses einzustecken braucht. Weil Leuchtdioden im Gegensatz zu herkömmlichen Glühlampen auch nur wenig Wärme entwickeln, ist der Einsatz selbst in den relativ kleinen, gekapselten Leuchtkästen aus Kunststoff unproblematisch.

Während die beiden zum Treppenhaus gehörenden LEDs zusammengefasst, also parallel geschaltet werden, sind die Anschlüsse für alle anderen Verbraucher separat an der Mikrocontroller-Platine anzulöten.

Zusätzlich zu den aus dem Beleuchtungs-Set stammenden LEDs wurde im Gebäude auch noch eine Grundbeleuchtung für alle nicht separat schaltbaren Räume mittels zweier sogenannter Hausbeleuchtungs-LEDs (6018) von Viessmann eingebaut. Diese Leuchtmittel werden der Einfachheit halber direkt an einer 10-16 V-Gleich- oder Wechselstromquelle angeschlossen, wobei bei DC-Betrieb auf die richtige Polung zu achten ist.

## FAZIT

Mit dem Set wird dem Modellbauer die Möglichkeit gegeben, seine Gebäude individuell und partiell zu beleuchten. Mit den vier Steuerprogrammen der Platine lassen sich umfangreiche Lichteffekte erzielen. Aufgrund der recht üppigen Durchmesser der hier beiliegenden LEDs scheint allerdings der Einsatz dieser Leuchtmittel sich mehr oder



*Im Vergleich mit dem Bild auf Seite 54 sind hier andere Fenster beleuchtet.*

weniger auf Innenbeleuchtungen nicht ganz kleiner Gebäude zu beschränken. Für Anwendungen im sichtbaren Bereich empfehlen sich kleiner dimensionierte Bauteile, die es als LEDs mit 3 oder 1,8 mm Durchmesser gibt. Oder man greift gar auf LEDs in SMD-Technik zurück, die es im Handel gibt und die sich auch mit der vorliegenden Steuerplatine schalten lassen.

Ein sicher nicht zu übersehender Vorteil dieses Bausatzes besteht in der beigegebenen, umfangreichen und leicht verständlichen Anleitung, die es auch elektrischen und elektronischen Laien ermöglicht, sich in das interessante Gebiet der Halbleiterleuchtmittel und deren Anwendungsmöglichkeiten hineinzufinden. bk



## TRAINCONTROLLER™

Die Modellbahnsteuerung der Spitzenklasse.

Version 7

Informationen und Demoprogramme  
unter [www.freiwald.com](http://www.freiwald.com)  
Freiwald Software \* Kreuzberg 16 B \* 85658 Eggenstein



Multifunktionales Digitalfahr- und -schaltpult für Selectrix und DCC

# SELBSTBAUPROJEKT STEUERPULT

TEIL 3



*Komfortable Modellbahnsteuerung mit selbstgebautem Steuerpult und Tablet-PC. Als Handregler zusätzlich Trix-MobileStation 1, Stütz-Stellpult-SPF-PIC (mit anderem Gehäuse und angepasstem Aufkleber) und Android-TabletPC Archos 51T als kabelloser Handregler. Als Software dienen Win-Digipet und Win-Digipet-Mobile.*

Nun geht es mit der Selbstbauzentrale in den Endspurt. Es gilt, die Elektronik-Komponenten miteinander zu verbinden und im Gehäuse zu installieren. Kai G. Schneider gibt dazu einige Tipps und beschreibt einige wichtige Funktionen.

**B**evor die Basisplatine und die Verteilerplatinen im Gehäuse montiert werden können, müssen diese miteinander verbunden werden. Um nicht unnötig die Anschlüsse an der Basisplatine zu belegen, nutze ich Verteilerplatinen, die mit den entsprechenden Lötunkten der Basisplatine verbunden sind. Für den Anschluss an den SX1-Verteiler habe ich Lötnägel (Reichelt, Art.-Nr. RTM 1-100) mit Lötösen (Reichelt, Art.-Nr. RF 1-100) als Gegenstücke verwendet. Diese passen genau in die Löcher der nicht montierten SX-Buchsen auf der Stütz-Verteilerplatine. Die Lötösen habe ich an die Kabel angelötet. Eine Streifenrasterplatine mit fünfpoligen Buchsen dient als SX0-Verteiler.

Für die Montage der Platinen im Gehäuse verwende ich Kunststoff-Distanzhülsen (Reichelt, Art.-Nr. DK 5MM), die auch den Bausätzen beiliegen, um die Platinen auf die richtige Höhe zu positionieren. Statt zwei 5-mm-Hülsen kann man auch 10-mm-Hülsen einsetzen.

Von unten werden Senkkopf-Schrauben (3 x 20 mm) in die vorgebohrten Löcher eingesteckt. Es folgt das Aufstecken der Distanzhülsen gefolgt von der Platine. Fixiert wird das Ganze mit 3-mm-Muttern.

Sind alle Platinen im Gehäuse montiert, kommen die Bedienelemente wie Dreh-Handregler, Stellpult, Displayplatine und SX-Umschalter an die Reihe. Auch sie werden mithilfe von Distanzhülsen für den richtigen Abstand im Deckel eingebaut. Bei den Bedienelementen muss aber genau darauf geachtet werden, dass die Tasten einerseits weit genug, andererseits aber auch nicht zu weit oben aus dem Deckel heraus schauen. Das ist dann wichtig, wenn später ein ganzflächiger Aufkleber mit der Beschriftung angebracht wird. Denn die Tasten sollen auch dann mit einem guten Druckpunkt reagieren.

Ich habe die Tasten ca. 0,4 - 0,5 mm oben heraus schauen lassen. Durch das leichte Ansenken der Löcher kann auch ein kleineres Maß gewählt werden. Den Bausätzen liegen Gewindehülsen und Schrauben bei, die zusammen mit einer Materialstärke des Deckels von 3 mm eine passgenaue Montage erlauben sollten.

Die drei Dreh-Handregler sollten unbedingt mit den zwei übereinander liegenden Gewindehülsen installiert werden, da diese auch die Position der Siebensegment-Anzeigen festlegt.



Um den Kontrast der Segmentanzeige zu verbessern, liegen den Bausätzen rote Scheiben bei, die von unten in die Rahmen der Anzeigen geklebt werden. Da das beiliegende doppelseitige Klebeband nicht sehr lange hält, habe ich die roten Scheiben mit Sekundenkleber in den Rahmen eingeklebt.

Die Displays der Displayplatine und die des Stellpults SPF-PIC sollten von unten direkt am Deckel anliegen. Leider funktionierte das bei mir nicht mit den beiliegenden Distanzhülsen. Daher verwendete ich solche aus Gummi (Dichtungsringe).

Bei der Montage der Displays sollte darauf geachtet werden, dass diese genau an den Ausschnitten ausgerichtet werden. Besonders gilt das für die Displayplatine, da sie ohne Rahmen montiert wird.

Wird für die Displayplatine auch die Fahrstromanzeige DPM 951 verwendet, so muss diese laut Einbauanleitung angepasst werden. Hier muss eine Lötbrücke an zwei Pins angebracht werden, um die richtige Anzeige auf dem Display zu erhalten. Anschließend wird die Fahrstromanzeige vorsichtig von oben in die Buchsenleiste eingesteckt.

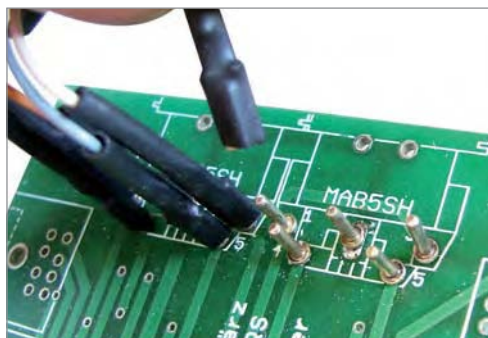
Sind alle Bedienelemente montiert, steht die Verkabelung an. Beim Verbinden des Displays mit der Displayplatine bzw. mit dem Stellpult SPF-PIC ist auf die Polung der Stecker zu achten. Der Pin 1 des Displays muss mit dem Pin 1 der Platine übereinstimmen.

Der SX-Umschalter wird mit den Lötösen an die Verteilerplatine „SX1“ und mit dem 5-poligen Stecker an die Streifenrasterplatine SX0 angeschlossen. Auch die drei Dreh-Handregler, die Verteilerplatinen mit den SX0- und MX-Buchsen und die Basisplatine werden an der Streifenrasterplatine eingesteckt. Bei der Verkabelung ist unbedingt darauf zu achten, dass niemals die beiden Busse SX0 und SX1 miteinander verbunden werden.

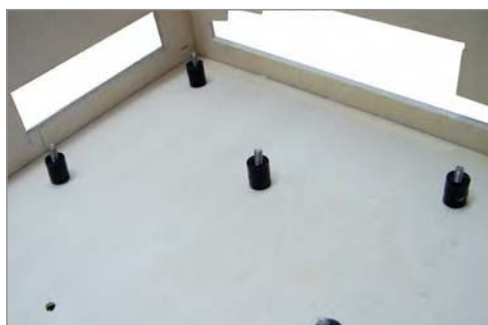
Als abschließende Arbeit werden die Blendrahmen der Displays von oben auf den Deckel aufgesetzt und die Stellknöpfe für die Dreh-Impulsgeber montiert. Bei Letzterem ist darauf zu achten, dass die Stellknöpfe, außer beim SX-Umschalter, nicht direkt auf dem Deckel aufliegen, da diese auch eine Taster-Funktion haben. Als Hilfsmittel leistet bei der Montage ein Stück dickere Pappe als Abstandhalter zwischen Deckel und Stellknopf gute Dienste. Nach der Montage sollte die einwandfreie Funktion des Drehtasters gecheckt und notfalls der Abstand korrigiert werden. Ist der Abstand richtig ein-



Um Anschlüsse zu sparen, habe ich die Kabel zu den Verteilerplatinen direkt an die Basisplatine angelötet.



Für die Verbindung der Basisplatine mit der SX1-Verteilerplatine werden Lötängel, mit Lötösen als Gegenstücke (hier mit Schrumpfschlauch geschützt) verwendet.



Mit 10-mm-Abstandhalter werden die Platinen auf die richtige Höhe gebracht ...



... und mit 3-mm-Senk-kopf-Schrauben und Muttern im Gehäuse fixiert.

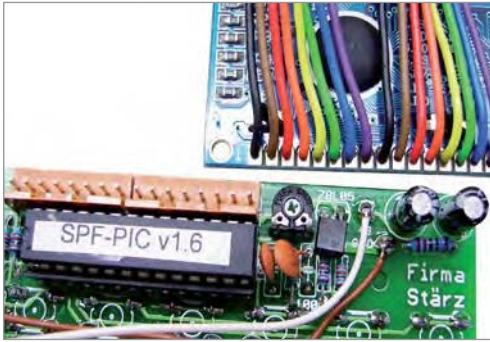


Der Abstand der Dreh-Handregler zum Deckel sollte nur minimal geändert werden, da dieser schon passend für die Siebensegment-Anzeigen ist.



Den Bausätzen der Bedienelemente liegen Gewindedistanzhülsen bei, welche zum genauen Positionieren der Tasten passen sollten.

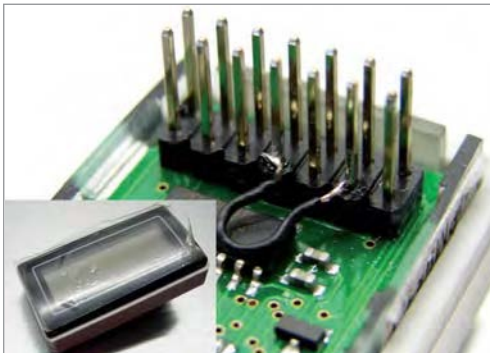
Beim Verbinden der Displays von dem Stellpult SPF-PIC bzw. der Displayplatine mit den Platinen ist auf die richtige Polung zu achten. Pin 1 an Display und Platine müssen übereinstimmen.



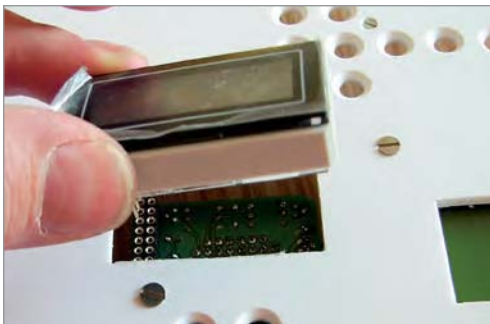
Die Displays von Displayplatine und Stellpult SPF-PIC möglichst auf den Deckel auflegen und an den Ausschnitten ausrichten. Eventuell müssen andere Abstandhalter verwendet werden, z.B. Gummidichtungen.



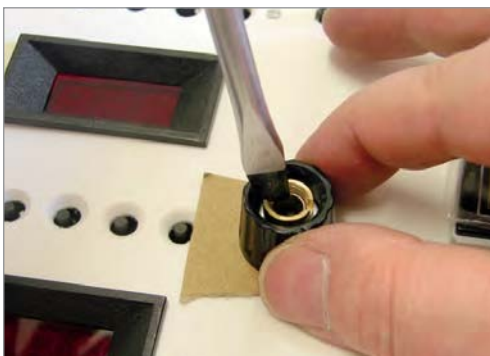
Sollte die Fahrstromanzeige DPM 951 verwendet werden, muss diese, laut Anleitung, angepasst...



...und anschließend von oben in die vorgesehene Buchsenleiste eingesteckt werden.



Um sicher zu stellen, dass sich die Drehimpulsgeber drücken lassen, müssen diese mit einem kleinen Abstand zum Deckel montiert werden. Ein Stück Pappe dient als Abstandhalter.



gestellt, können die (roten) Abdeckkappen an den Stellknöpfen angebracht und der Deckel im Gehäuse platziert werden.

Bevor auf dem Deckel eventuell eine Beschriftung mittels Aufkleber angebracht wird, sollte das Gerät ausgiebig getestet werden. Funktioniert alles wie gewünscht, kann der Aufkleber angebracht werden. Den habe ich mir in einem Vektorgrafikprogramm selber erstellt. Dazu importierte ich die Bohrschablone aus dem CAD-Programm und hatte damit schon die genauen Positionen der Tasten und Ausschnitte. Die fertige Beschriftung kann man zwar auf normalem Papier ausdrucken, hat aber den Nachteil einer begrenzten Lebensdauer.

Im Internet findet man Druckereien, die günstig entsprechende Aufkleber herstellen. Bei der von mir gewählten Druckerei kam es durch Skalierung zu leichten Ungenauigkeiten, die sich jedoch in tolerierbaren Grenzen bewegten. Wichtig ist eine genaue Vorlage für die Druckerei mit der Vorgabe um einen nicht skalierten Druck.

## DIE FUNKTIONEN

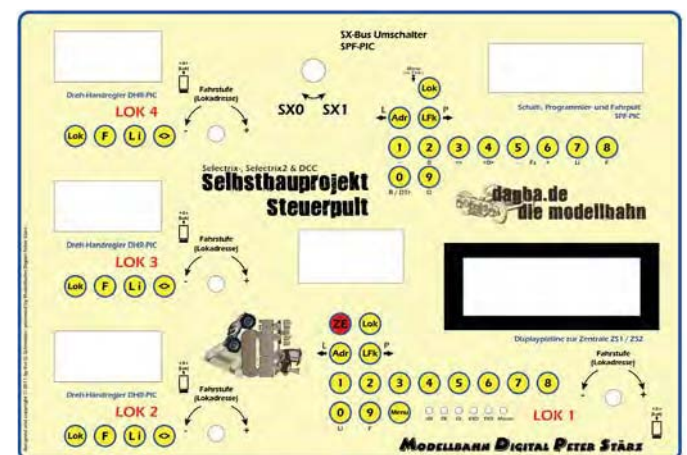
Mit dem fertigen Steuerpult können nun bunt gemischt vier Selectrix-1-, Selectrix-2- oder DCC-Triebfahrzeuge gleichzeitig über die vier eingebauten Dreh-Impulsgeber gesteuert werden, ohne eine Adresse zu wechseln. Die verwendeten Dreh-Handregler DHR-PIC von Stärz unterstützen bisher nur Selectrix-1-Loks. Nach dem Upgrade von Zentrale und Stellpult ist auch ein Upgrade für diesen Dreh-Handregler in Arbeit. Dann können auch mit diesem Handregler Selectrix-2- und DCC-Loks gesteuert werden.

Ich habe schon die Vorab-Version für das Multiprotokoll-Upgrade in meinem Steuerpult in Gebrauch und bin begeistert. Ohne dieses Upgrade würde es für mich keinen Sinn machen, die Stärz-Handregler für mein Projekt zu verwenden, da ich auch Selectrix-2-Loks einsetzen möchte.

Wegen der dreistelligen Displays bei den Handreglern können nur Lokadressen bis 999 angewählt werden. Aber ich denke, für die meisten Heimanlagen sollte es ausreichen.

Durch den Einbau des SX-Umschalters kann bei Bedarf sogar noch eine fünfte Lok gefahren werden. Mit ihm kann

Die Vorlage für den von mir verwendeten Aufkleber kann kostenlos bei mir angefordert werden.





nämlich das Stellpult SPF-PIC vom SX1-Bus (Schalten und Melden) auf den SX0-Bus (Fahren) umgeschaltet werden. Damit hat man dann Zugriff auf eine weitere Lok, die über die Tasten des SPF-PIC gesteuert werden kann.

Über den SX1-Bus hat man Zugriff auf Weichen, Signale, Entkupppler und dergleichen. Ohne die Adresse zu ändern, hat man direkten Zugriff auf 16 Weichen, Signale usw.: acht über die Displayplatine und acht über das Stellpult SPF-PIC. Auch das sollte in vielen Fällen zum manuellen Steuern ausreichen.

Natürlich kann das Steuerpult über das Interface (RS-232) der Basisplatine mit einem PC verbunden werden. Hierdurch ergeben sich mithilfe geeigneter Steuerungsprogramme mannigfaltige Betriebsmöglichkeiten.

Das selbstgebaute Steuerpult bietet mir nun für die Steuerung meiner Modellbahn den gewünschten Komfort. Zusätzlich verwende ich einen Tablet-PC auf Windows-Basis mit Touchscreen, der z.B. Fahrstraßensteuerung und Blocksicherung übernimmt. Auf das Thema TabletPC & Modellbahn werde ich in einem weiteren Artikel detailliert eingehen.

Weitere informative Bilder zum Aufbau des Gehäuses und Einbau der einzelnen Komponenten sind auf meiner Internetseite einzusehen. Bei Fragen stehe ich auch gern zur Verfügung.

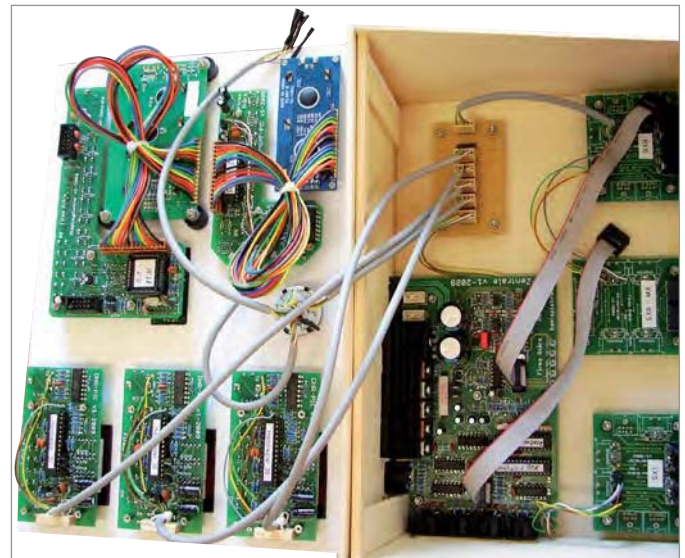
Kai G. Schneider

(<http://dagba.de> - [info@dagba.de](mailto:info@dagba.de))



Das fertige Steuerpult mit allen Komponenten, jedoch noch ohne auf der linken Seite unten abgebildete Beschriftungsfolie.

Sind alle Komponenten montiert, müssen noch die Verbindungen mittels Flachbandkabel oder abgeschirmter Leitungen hergestellt werden. Wichtig ist es, auf eine korrekte Verkabelung zu achten und nie die beiden SX-Busse miteinander zu verbinden!



Anzeigen

## STÄRZ DREH-HANDREGLER DHR-PIC – UPGRADE AUF SX2 UND DCC

Nach dem Upgrade für die Zentrale ZS1 und dem Stellpult SPF-PIC hat Peter Stärz auch ein Upgrade für den Dreh-Handregler DHR-PIC angekündigt. Das Upgrade erlaubt zusammen mit der Stärz Multiprotokoll-Zentrale ZS2 das Steuern von SX2-, DCC-Loks. Für andere Zentralen wie der Future-Central-Control von Doeherl & Haass, wird zusätzlich das Steuern von Motorola Lokomotiven integriert.



**MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ**  
 Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

NEU

**Digitalzentrale ZS2 für Selectrix®, Selectrix-2 und DCC**

Alle Vorteile, die bereits die Profizentrale ZS1 bietet, nun für Selectrix-2 und DCC:

**Volle Funktionalität:**

- Loks steuern und programmieren
- **Gleichzeitig** Weichendecoder, Belegtmelder etc. **schalten, auslesen und programmieren**

**Anschlussmöglichkeiten:**

- 2 SX-Busse, 1x PX-, 2x MX-Bus (mit satten 1,35A Busstrom)
- RS232 Interface

**Integrierter 4A-Booster:**

- überlast- und kurzschlusssicher
- Programmiergleisanschluss

**Master-Slave-Betrieb:**

- Zusammenschließen mehrerer Zentralen möglich

**Alles im Blick:**

- Großes 4-Zeilen Display: 1 Lok und 1 Schaltartikel immer auf der Anzeige
- **Fahrstromanzeige**

**DCC Features:**

- Lange Adressen bis 9999
- 126 Fahrstufen
- 16 Lokzusatzfunktionen

**Mögliche Gleisformate:**

- Reines Selectrix
- Selectrix + Selectrix 2
- Selectrix + Selectrix 2 + DCC
- Reines DCC

299,00€

viele weitere Produkte unter:

[peter.staerz@t-online.de](mailto:peter.staerz@t-online.de)
[www.FIRMA-STAERZ.de](http://www.FIRMA-STAERZ.de)
Tel./Fax: 03571/404027

**Modellbahn Steuerung**

Faszination Modellbau

Wir stellen aus:

Faszination Modellbau Karlsruhe  
22. - 25. März 2012

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

Tel. 08261/ 7399650  
[www.softlok.de](http://www.softlok.de)
[schapals@softlok.de](mailto:schapals@softlok.de)





Signalstellungsabhängig Halten mit dem Bremsgenerator

# DER RICHTIGE HALT

TEIL 2

Foto: MK

Viele Wege führen nach Rom – so heißt es. Viele Möglichkeiten gibt es aber auch, Lokomotiven weich vor Halt zeigenden Signalen zum Stehen zu bringen. Werner Kraus stellt das Verfahren mit Bremsgeneratoren und Bremsspannung vor.

## BREMSSPANNUNG MIT LENZ-KOMPONENTEN

Beides sollte im Auge behalten werden – die Fahrspannung und die Bremsspannung. Erstere liefert eine DCC-Zentrale. In unserem Beispiel sollen neben Digital-Loks auch Analog-Loks auf der Anlage fahren können. Deshalb wird die Zentrale LZV 100 mit einem Handsteuergerät LH 100 von Lenz Elektronik verwendet.

Die Fahrspannung der LZV 100 ist stabilisiert und damit praktisch belastungsunempfindlich – ein sehr wichtiges Qualitätsmerkmal, das leider allzu selten Beachtung findet!

Eine einstellbare Fahrspannung ist nur sinnvoll und realisierbar wenn eine Digitalzentrale bei Belastungsschwankungen und bei hohen Ausgangsströmen die Ausgangsspannung konstant halten kann. Bei diesem Gerät lässt sich

die Höhe der Fahrspannung zwischen 11 Volt und 22 Volt sogar in feinfühligem 0,5 Volt-Schritten einstellen. Bei Verwendung eines entsprechenden Trafos liefert die LZV 100 bis zu 5 A Digitalstrom. Die Zentrale ist RailCom-fähig; deshalb kann die notwendige RailCom-Austastlücke wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden.

Im Idealfall sollte das Gerät zur Erzeugung der Bremsspannung die gleichen Eigenschaften aufweisen wie die Zentrale – manche Merkmale müssen sogar zwingend übereinstimmen. Nutzt man beispielsweise die RailCom-Technik bei einer Zentrale, so muss auch der Bremsgenerator RailCom-fähig sein. Auch die Ausgangsspannungen von Fahr- und Bremsspannung sollten identisch sein.

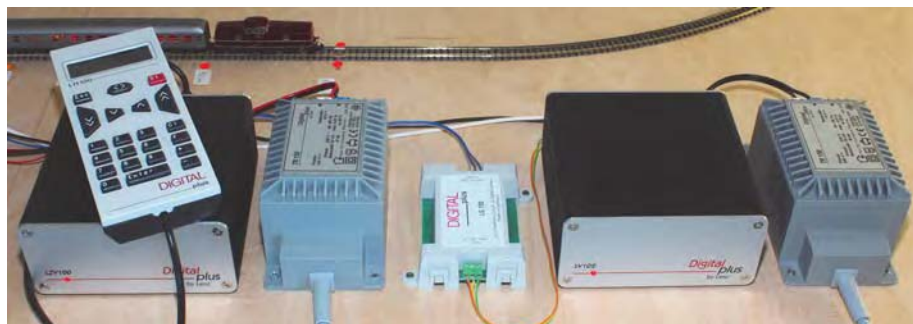
Die Digitalzentrale LZV 100 wird durch einen Bremsgenerator LG 100 mit nachgeschaltetem Verstärker LV 102 ergänzt. Diese Gerätekombination gewährleis-

tet für die Versorgung mit Digital-Bremsstrom die gleichen Leistungsmerkmale wie die Fahrstromversorgung – also stabilisierte, in 0,5-Volt-Schritten einstellbare Bremsspannung und Bremsstrom von maximal 5 A. Ab Werk betragen die Ausgangsspannungen beider Geräte 16 Volt. Die Ausgangsspannungen der LZV 100 und des LV 102 müssen auf den gleichen Wert eingestellt werden. Auch muss bei beiden Geräten die RailCom-Austastlücke entweder ein- oder ausgeschaltet sein.

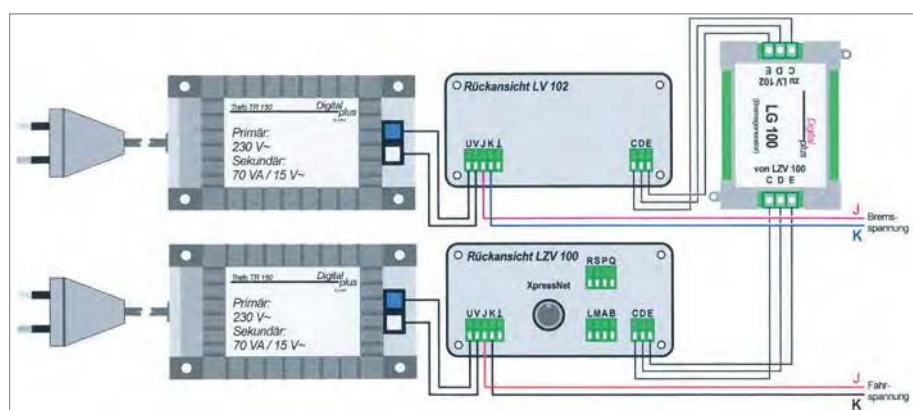
Hinsichtlich ihrer elektrotechnischen Eigenschaften nimmt diese Gerätekombination einen Spitzenplatz ein. Lobenswert sind auch die dem Bremsgenerator und dem Leistungsverstärker beigelegten Bedienungsanleitungen. Damit kann auch der elektrotechnische Laie etwas anfangen zumal diese Unterlagen auch im Internetauftritt des Herstellers heruntergeladen werden können. So ist eine umfassende Information im Vorhinein sicher gestellt.

Ein Nachteil dieser Gerätekombination: Mit Beginn jedes Bremsvorganges und während der Wartezeit vor einem Hauptsignal sind alle im Zug





Von links nach rechts: DCC-Zentrale LZV 100 mit Handsteuergerät LH 100 und Trafo TR 150, Bremsgenerator LG 100, Verstärker LV 102 und Trafo TR 150.



Versorgung mit Fahr- und Bremsspannung aus Lenz-Komponenten.

eingebauten Funktionen wie beispielsweise Soundfunktionen nicht über die Funktionstasten des Handsteuergeräts LH 100 fernbedienbar, weil die im LG 100 erzeugte Bremsspannung keine im Datentelegramm der Fahrspannung enthaltenen Informationen über den Status der Zusatzfunktionen überträgt. Das zweite Manko: Die Produktion des Bremsgenerators LG 100 wurde von Lenz mit Einführung der neuen ABC-Technik gestoppt. Man erhält den Baustein nur noch aus Händler-Lagerbeständen und im Gebrauchtgerätemarkt (z.B. eBay).

Die zur Versorgung vieler Signalhalteabschnitte geeignete Fahr- und Bremsspannungsversorgung muss natürlich noch bei jedem Signalhalteabschnitt durch eine Signal- und Bremssteuerung ergänzt werden.

## BREMSSPANNUNG AUS EINEM ROCO-BREMS-GENERATOR

Bei diesem Beispiel wird die Digitalzentrale LZV 100 mit dem Roco-Bremsgenerator Nr. 10779 kombiniert. Er enthält Bremsgenerator und Leistungs-

verstärker. Eine Anleitung kann unter [www.roco.cc/technik-downloads/anleitungen-digitalmodule](http://www.roco.cc/technik-downloads/anleitungen-digitalmodule) bezogen werden.

Leider hat Roco keine Vorsorge zum Betrieb des Bremsgenerators mit Digitalzentralen anderer Hersteller getroffen. Den Anschluss des Roco-Gerätes an die Digitalzentrale LZV 100 von Lenz zeigt die folgende Skizze.

Bei der herstellereitig empfohlenen Versorgung des Gerätes mit einer Wechselspannung von maximal 16 Volt beträgt die Bremsspannung etwa 22 Volt im unbelasteten Zustand. Sie sinkt bei Entnahme des höchsten zulässigen Bremsstromes von 2,5 A bis auf 12 Volt ab. Die Konsequenz: bei der Umschaltung eines Signals von Hp0 auf Hp1 treten bei Fahrzeugen mit Innenbeleuchtungen unschöne Helligkeitsunterschiede auf. Sie entstehen beim Wechsel von der stabilisierten Fahrspannung der LZV 100 auf eine unstabilisierte und in ihrer Höhe nicht einstellbare Roco-Bremsspannung. Der prinzipielle Vorzug mit nur einem Bremsspannungsgenerator zahlreiche Signalhalteabschnitte versorgen zu können führt zu häufigen Änderungen

der Stromaufnahme und damit zu Belastungsschwankungen – deshalb stört die fehlende Stabilisierung ganz besonders. Der Bremsgenerator ist – wie alle Roco-Digitalkomponenten – nicht Rail-Com-fähig.

Aber der Roco-Bremsgenerator bietet ein Alleinstellungsmerkmal: Er übernimmt die Daten fernsteuerbarer Fahrzeugfunktionen von der Digitalzentrale in das Datenprotokoll der Bremsspannung. Folglich können auch während des Bremsvorgangs und während der Wartezeit vor Hp0-zeigenden Signalen fernsteuerbare Funktionen in Digital-Fahrzeugen bedient werden. Sound-Lok-Nutzer wissen diese Eigenschaft besonders zu schätzen!

Auch diese Fahr- und Bremsspannungserzeugung ist durch Signal- und Bremssteuerungen zu ergänzen. Dafür empfiehlt Roco das hauseigene Signalmodul Nr. 10777. Im Roco-Internetauftritt findet man unter Technik Downloads detaillierte Beschreibungen für diese Signal- und Bremssteuerung – einschließlich des Anschlusses des Bremsgenerators 10779.

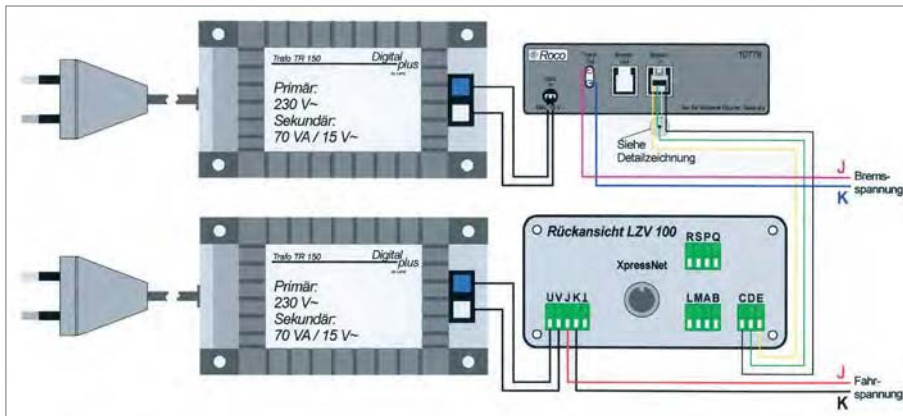
Die Adresse lautet: [www.roco.cc/fileadmin/downloads/PDFs/10777\\_Signalmodul.pdf](http://www.roco.cc/fileadmin/downloads/PDFs/10777_Signalmodul.pdf)

## ROCO-BREMSGENERATOR KOMBINIERT MIT LENZ-VERSTÄRKER

Die fehlende Stabilisierung der Bremsspannung und die fehlende Einstellbarkeit der Bremsspannungshöhe können beseitigt und gleichzeitig kann der



Der Roco-Bremsgenerator – ein unscheinbar anmutendes Kästchen.



Versorgung mit Fahr- und Bremsspannung.

Bremsstrom verdoppelt werden, wenn das Roco-Gerät anstelle des Bremsgenerators LG 100 von Lenz verwendet wird. Bei dieser Anwendung fungiert der Roco-Bremsgenerator als Signalerzeuger für die Bremsspannung und wird daher zwischen den Ausgang der Digitalzentrale LZV 100 und den Eingang eines Leistungsverstärkers LV 102 geschaltet.

Das ist zwar eine sehr aufwändige Gerätekombination, sie vereint jedoch alle Vorteile wie Fernsteuerbarkeit von Fahrzeugfunktionen während der Bremsvorgänge und vor Halt zeigenden Signalen, fein abgestuft einstellbare und stabilisierte Bremsspannung und hohen Bremsstrom.

## BREMSSPANNUNG UND BREMSSCHALTUNG MIT UHLENBROCK- KOMPONENTEN

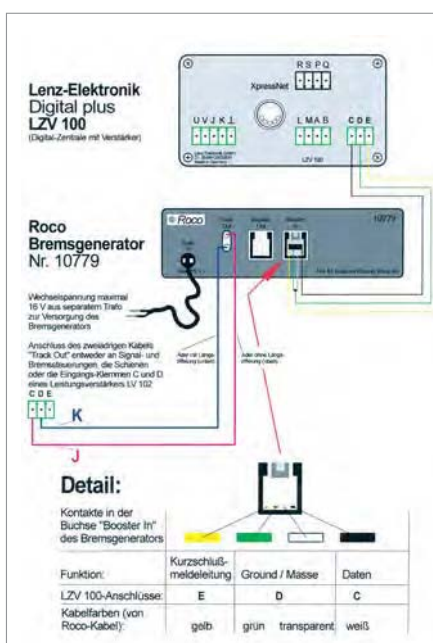
Uhlenbrock führt Booster in verschiedenen Leistungsbereichen im Angebot. Die Geräte verfügen über zahlreiche interessante Eigenschaften; hier steht die Funktion als DCC-Bremsgenerator im Fokus. Exemplarisch wird der „intelligente“ Booster Power 4 vorgestellt.

An seinen Eingang können unterschiedliche DCC-Digitalzentralen angeschlossen werden. Als Bremsgenerator kann er ohne Verbindung zu einer Digitalzentrale arbeiten. Dann arbeitet

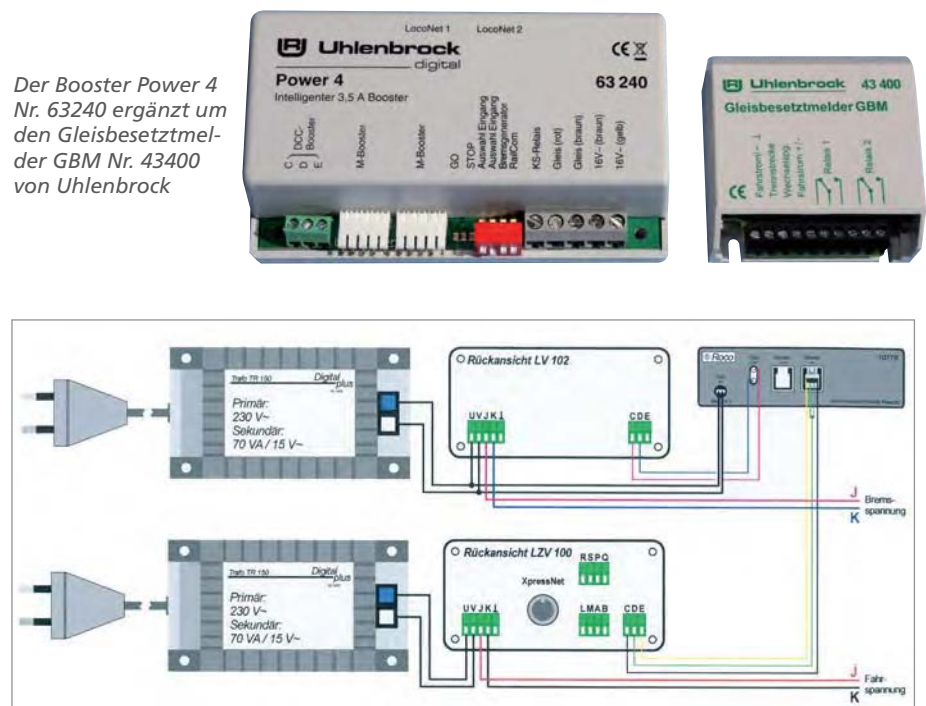
der interne Schutz und schaltet das Gerät im Falle eines Kurzschlusses ab. Wird eine Verbindung zur Digitalzentrale hergestellt, schaltet diese bei einem Kurzschluss den Bremsgenerator immer mit ab. Zur Konfigurierung hat der Power 4 einen vierpoligen DIP-Schalter.

Als Kontaktgeber kommt mit dem Gleisbelegtmelder GBM 43400 ebenfalls ein Uhlenbrock-Produkt zum Einsatz, das an seinem Schaltungseingang mit einer Stromfühlerschaltung ausgestattet ist. Im Ausgang hat der Gleisbelegtmelder ein Relais mit zwei parallel geschalteten Wechselkontakten. Damit sind Potenzialfreiheit und vielseitige Verwendbarkeit des Bausteins gewährleistet.

Wie funktioniert die Schaltung? Fährt der im Fahrabschnitt befindliche Zug in den Bremsabschnitt ein, so aktiviert er die im Gleisbesetzmelder eingebaute Stromfühlerschaltung, welche wiederum bei geschlossenem Kontakt S über das ebenfalls im Gleisbesetzmelder integrierte Relais Fahr- und Halteabschnitt gleichzeitig von Fahr- auf Bremsspannungsversorgung umschaltet. Dadurch entstehen an den Isolier-Schienenverbindern keine Differenzspannungen und damit keine Kurzschlüsse. Aus den bereits an an-

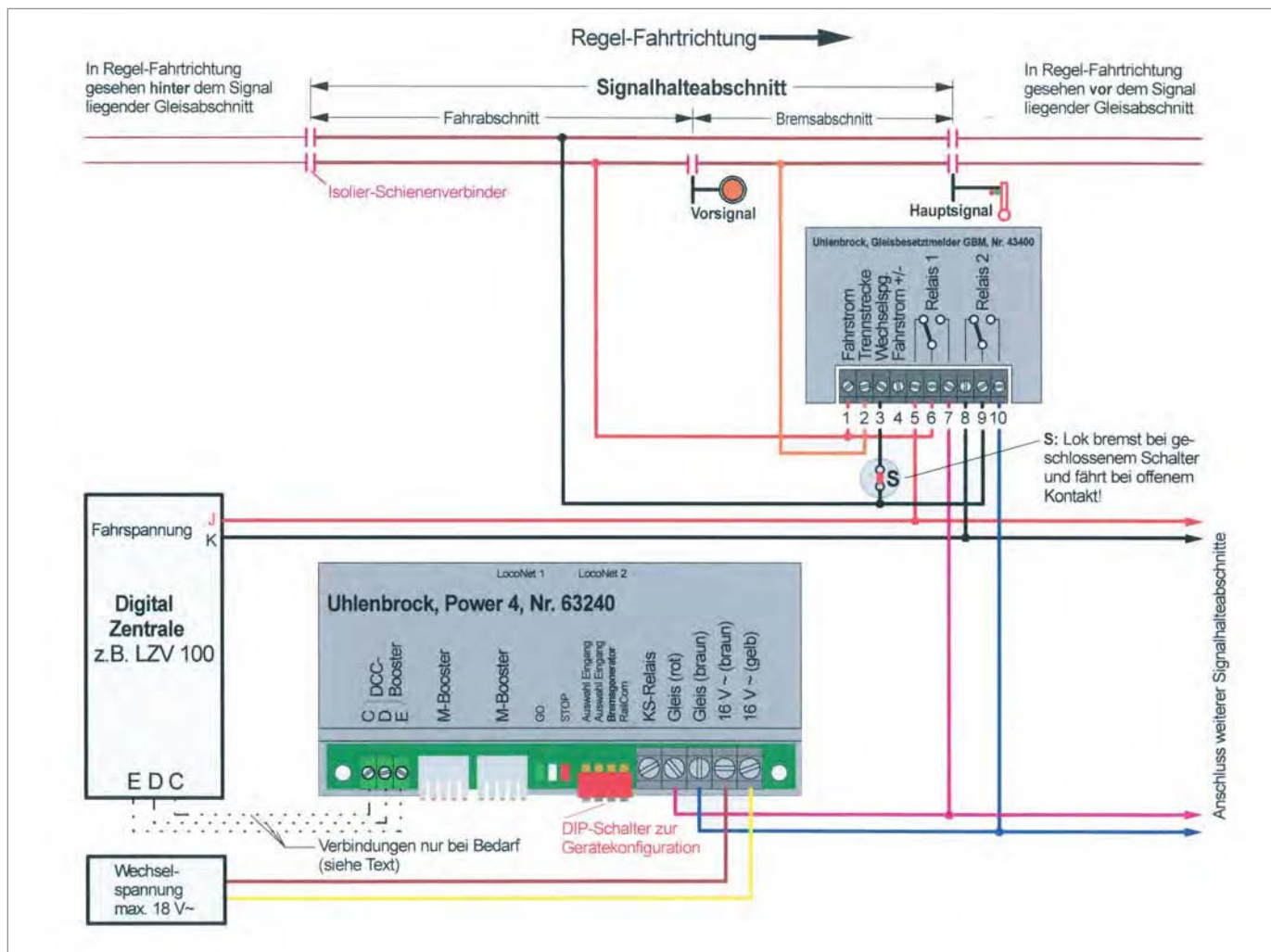


Verbindung Roco-Bremsgenerator mit  
Lenz-Zentrale LZV 100.



Versorgung einer Anlage  
mit Fahr- und Bremsspannung.





Signalhalteabschnitt mit Uhlenbrock-Komponenten.

derer Stelle erläuterten Gründen muss deshalb der Fahrabschnitt auch hier länger als der längste auf der Anlage verkehrende Zug sein.

Die auf Seite 25 der zugehörigen Bedienungsanleitung abgebildete Bremschaltung sollte so nicht nachgebaut werden – sie funktioniert nämlich nicht. Der Schalter S darf nicht an die Klemme „Fahrstrom +/-“, sondern muss an die mit „Wechselspannung“ bezeichnete Klemme des Gleisbesetzmelders (GBM 43400) angeschlossen werden. Angesichts eines zur Funktionsunfähigkeit führenden Fehlers kann diese Bedienungsanleitung nur mit mangelhaft bewertet werden.

Auch der Booster Power 4 liefert keine stabilisierte und einstellbare Ausgangsspannung. Bei einer Versorgung mit 16 V Wechselspannung beträgt die Leerlaufspannung am Ausgang – wie beim Roco-Bremsgenerator – 22 Volt und sinkt bei Last bis auf ca. 15 Volt. Allerdings darf beim Power 4 die Ein-

gangswechselspannung maximal 18 V betragen.

Die in Fahrzeugen eingebauten fernsteuerbaren Funktionen lassen sich während des Bremsvorganges und während der Wartezeit vor Halt zeigenden Signalen nicht bedienen. Im Digitalstromkreis eingesetzte Analogloks reagieren allerdings auf Signalstellungen.

Modellbahner sind es gewohnt, dass der zum Ein- und Ausschalten von Fahrstrom bei Formsignalen vorhandene Kontakt bei der Stellung Hp0 „auf“ (Fahrstrom unterbrochen = Zug hält = Kontakt offen) und bei Hp1 „zu“ ist. Bei diesem Schaltungsvorschlag ist das genau umgekehrt und muss beim Ersatz des Schalters S durch einen Relaiskontakt beachtet werden. Was am Power 4 gefällt sind der hohe Ausgangsstrom und der vergleichsweise attraktive Preis.

Ein besonderer Pluspunkt dieser Bremsschaltung ist die Kontaktgabe

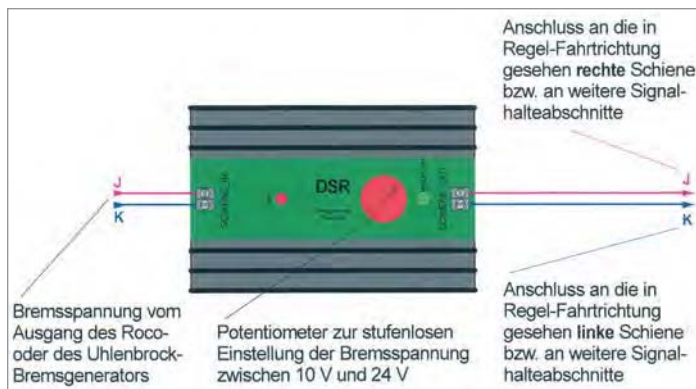
mittels einer Stromfühlerschaltung. Sie spricht auf einen Strom ab 1 mA an und damit auf jeden Stromverbraucher – vom Lokmotor über Innenbeleuchtungen bis zu mit Widerstandslack überstrichenen Achsisolierungen eines Güterwagens. Damit sind zur Kontaktgabe keine technischen Eingriffe an Fahrzeugen erforderlich und für den Gleisbelegtmelder genügt ein zusätzlicher Isolierschienenverbinder im Signalhalteabschnitt. Deshalb ist die Schaltung auch für kleinere Modellbahnbaugrößen besonders gut geeignet.

## AMW-SPANNUNGSBEGRENZER FÜR ROCO- UND UHLENBROCK-BREMSSPANNUNG

Die fehlende Stabilisierung der Bremspannung und die fehlende Einstellbarkeit der Ausgangsspannung bei Roco- und Uhlenbrock-Geräten können durch den so genannten Digital-Signal-



Stufenlos einstellbarer Spannungsbegrenzer von AMW.



Anschluss Spannungsbegrenzer.

Regler (Typ: DSR\_kk\_kl) von AMW in weiten Bereichen ausgeglichen werden.

Das Gerät liefert an seinem Ausgang eine zwischen 10 und 24 Volt stufenlos einstellbare Spannung. Solange die Spannung am Eingang etwa 2 bis 3 Volt über dem gewählten Ausgangswert bleibt, sorgt der Digital-Signal-Regler für eine belastungsunabhängige, konstante Spannung. Eine grüne LED meldet die Funktion der Spannungsregelung. Erlischt sie, ist die Eingangsspannung für die gewählte Ausgangsspannung zu niedrig. In diesem Fall wird die Eingangsspannung ungeregelt, aber immer noch begrenzt auf den eingestellten Maximalwert, an den Ausgangsklemmen zur Verfügung gestellt.

Der Spannungsbegrenzer DSR ist für den Frequenzbereich der Digitalfahrspannung und der Bremsspannung geeignet. Sein Anschluss ist einfach, nur jeweils zwei Drähte sind am Eingang und am Ausgang an den Schraubklemmen anzuschließen. Die Bedienung beschränkt sich auf die Einstellung der Ausgangsspannung an einem Potentiometer.

Der Versuch mit einem Roco-Bremsgenerator und einem nachgeschalteten Spannungsbegrenzer führte zum gewünschten Ergebnis. Der Bremsgenerator ist eingangsseitig mit der maximal zulässigen Wechselspannung

von 16 V versorgt worden. Die Höhe der Bremsspannung am Ausgang des DSR wurde auf 16 V eingestellt. Sie entsprach damit der von der Digitalzentrale zur Verfügung gestellten Fahrspannung von 16 V (Werkseinstellung). Die Begrenzung der im unbelasteten Zustand zu hohen Bremsspannung von ursprünglich 22 V auf die eingestellten 16 V funktionierte bis zu einer Bremsstromentnahme von etwa 1,5 A gut. Bei höheren Strömen war die Differenzspannung zwischen Ein- und Ausgang für eine Regelung zu gering; es stand am Ausgang nur noch die ungeregelte, aber auf maximal 16 Volt begrenzte Spannung zur Verfügung.

Beim zweiten Versuch wurde der Spannungsbegrenzer hinter den Bremsgenerator Power 4 geschaltet und die Höhe der Bremsspannung wiederum auf 16 V eingestellt. Die Versorgungsspannung des Power 4 ist ebenfalls auf den zulässigen Maximalwert – hier sind 18 V Wechselspannung zugelassen – eingestellt worden. Die Spannungsregelung arbeitete bei höheren Ausgangsströmen erwartungsgemäß besser, weil die Differenz zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung etwas höher war.

Die dem Spannungsbegrenzer beigefügte Bedienungsanleitung ist aussagekräftig und verständlich. Wenn zur

Fahrstromversorgung eine Digitalzentrale mit stabilisierter und einstellbarer Ausgangsspannung zur Verfügung steht (nach meinem Kenntnisstand Lenz, ESU und Zimo) und als Bremsgenerator ein Gerät ohne diese Eigenschaften verwendet wird, dann erscheint dessen Ergänzung durch einen Spannungsbegrenzer sehr empfehlenswert. Zumindest werden die unschönen Helligkeitsschwankungen bei den Fahrzeugbeleuchtungen werden damit vermieden.

## VERGLEICH DER BREMS-GENERATORSCHALTUNGEN – EIGENSCHAFTEN UND KOSTEN

Der Vergleich beschränkt sich auf wenige markante Geräteeigenschaften und verzichtet bewusst auf technische Selbstverständlichkeiten wie Kurzschluss- und Übertemperaturschutz. Bei dem Gerät von Uhlenbrock werden nur die für Funktion eines Bremsgenerators relevanten Eigenschaften betrachtet.

Ein erstes Auswahlkriterium ist der Bremsstrombedarf. Wer zahlreiche Signalhalteabschnitte zu versorgen hat, womöglich Bereiche in denen viele beleuchtete Züge vor Signalen stehen

## VERGLEICH SIGNAL- UND BREMSSCHALTUNGEN

Stichworte zu Signal - Bremsschaltungen	Ca.-Kosten je Signal
ctnmuc, Trennmodul Arnold Nr. 86076, zusätzlich Umschalter Fahr/Bremsspannung oder bistabiles Relais und Signalbedienung	9,50 €
Roco, Signalmodul Nr. 10777, für 2 Lichtsignale, auch für Blockbetrieb geeignet, zusätzlich erforderlich sind Kontaktgeber	110,00 €
Uhlenbrock, Gleisbelegtmelder mit Relais, Nr. 43400, zusätzlich erforderlich bistabiles Relais zur Ansteuerung durch Lichtsignal	24,95 €
Systeme Lauer, Blockbaustein UBS 15, nicht nur Signalsteuerung, sondern vollständiger Blocksteuerungsbaustein für einen Block	66,40 €
Conrad Electronic, einfache Selbstbauseinrichtung mit 2 bistabilen Relais, Tastern, usw. auf Lochrasterplatte	20,00 €



VERGLEICH BREMSGENERATOR-LÖSUNGEN						
Gerät bzw. Gerätekombination	Lenz LG 100 <sup>1)</sup> und Lenz LV 102	Roco Bremsgenerator	Roco Bremsgenerator und AMW Digital Signal Regler	Roco Bremsgenerator und Lenz LV 102	Uhlenbrock Booster Power 4	Uhlenbrock Booster Power 4 und AMW Digital Signal Regler
Artikel-Nr. bzw. Typenbezeichnung:	22500 und 22102	10779	10779 und DSR	10779 und 22500	63240	63240 und DSR
UVP (ohne Stromversorgung) in €:	59,00 € 135,00 € = 194,00 €	138,00 €	138,00 € 42,00 € = 180,00 €	38,00 € 135,00 € = 273,00 €	105,00 €	105,00 € 42,00 € = 147,00 €
Erforderlicher Stromversorgungstrafo	15 V / 70 VA	16 V / 45 VA	16 V / 45 VA	15 V / 70 VA	16 V / 70 VA	16 V / 70 VA
Bremsspannung (= Ausgangsspannung) stabilisiert	ja	nein	ja <sup>2)</sup>	ja, durch LV 102	nein	ja <sup>2)</sup>
Höhe der Bremsspannung einstellbar	ja, von 11-22 V in Schritten von 0,5 V	nein	ja, stufenlos <sup>2)</sup>	ja, mit LV 102 von 11-22 V in Schritten von 0,5 V	nein	ja, stufenlos <sup>2)</sup>
Höhe der Bremsspannung (bei Geräten ohne stabilisierter Ausgangsspannung) im Leerlauf bei 16 V~ Trafospaltung		22 V			22 V	
Bremsstrom	bis 5 A	bis 2,5 A	bis 2,5 A	bis 5 A	bis 3,5 A	bis 3,5 A
Optische Anzeige für Kurzschluss / Überlast vorhanden?	ja	nein	ja, am AMW Digital Signal Regler <sup>2)</sup>	ja, am LV 102	ja	ja
Fahrzeugfunktionen sind während des Bremsvorganges und bei Signalhalt steuerbar	nein	ja	ja	ja	nein	nein
RailCom-Austastlücke (RailCom Cut Out) aktivierbar	ja	nein	nein	nein	ja	ja
Sind herstellereitig Vorkehrungen zum Anschluss des Bremsgenerators an verschiedene Digitalzentralen getroffen?	nein, nur Lenz-Zentralen LZ 100, LZV 100	nein, nur Roco-Zentralen multiZENTRALEPRO, Digitalzentrale 10764	nein, nur Roco-Zentralen multiZENTRALEPRO, Digitalzentrale 10764	Anpassung Eingang Roco Bremsgenerator an Ausgang LZV 100 muss selbst hergestellt werden	ja, z.B. Uhlenbrock, Lenz, ESU, Fleischmann, Piko, Viessmann	ja, z.B. Uhlenbrock, Lenz, ESU, Fleischmann, Piko, Viessmann

<sup>1)</sup> Bremsgenerator LG 100 nicht mehr herstellereitig, sondern nur noch in Modellbahngeschäften (Lagerbestände) sowie dem Gebrauchtwarenmarkt erhältlich

<sup>2)</sup> Bremsspannung wird durch DSR begrenzt, stufenlos ab 10,5 V einstellbar sofern die Eingangsspannung 3 V über der Ausgangsspannung liegt

Illustrationen und Fotos: Werner Kraus

(z.B. Ausfahrgeleise eines Schattenbahnhofs), der ist auf eine Lösung mit einem hohen Bremsstrom angewiesen.

Sind Züge mit Innenbeleuchtung im Einsatz, so ist nur eine Lösung mit stabilierteter Bremsspannung empfehlenswert – andernfalls stören die ständigen durch Belastungsänderungen hervorgerufenen Helligkeitsschwankungen.

Wird Wert auf eine uneingeschränkte Nutzung fernsteuerbarer Fahrzeugfunktionen gelegt, rückt das Roco-Gerät in den Blickpunkt. Nur mit ihm kann vor einem Hp0 zeigenden Signal ein Achtungspfeiff gegeben werden.

Vor allem lohnt sich ein Blick auf das Preis-Leistungsverhältnis. Anfänglich günstig erscheinende Angebote relativieren sich schnell – insbesondere wenn die Kosten des an sich unverzichtbaren Digital Signal Reglers hinzu gerechnet werden.

Während bei den Bremsgeneratoren recht genaue Kostenangaben möglich sind, ist das bei den Signal- und Bremssteuerungen ungleich schwieriger, weil hier die Bauart der Signale, die Frage ob nur Haupt-, oder Vor- und Hauptsignale, manuelle Steuerbarkeit der Signale mittels Tasten oder über einen Schaltdecoder usw. eine entscheidende Rolle spielt. Trotzdem ei-

nige aufschlussreiche Anhaltspunkte in Tabellenform.

## ZWISCHENBILANZ

Die technischen Möglichkeiten standen bisher im Fokus der Ausführungen, also die Frage wie eine Schaltung aufgebaut sein muss, damit sie vorbildgetreu verlaufende Bremsvorgänge in Abhängigkeit von Signalstellungen gewährleistet. Ein entscheidendes Manko weisen alle bislang vorgestellten Bremsverfahren auf: Wird bei Signalstellung Hp0 entgegen der Regelfahrtrichtung gefahren, treten bei Einfahrt in Bremsabschnitte ständig Kurzschlüsse auf.

Ebenso wichtig wie technische Aspekte sind betriebliche Gesichtspunkte. Ein Signal kann ja durchaus mehr als nur die beiden Begriffe Hp0 und Hp1 zeigen. Das einfachste Beispiel ist das Signalbild Hp2. Keine der bisher vorgestellten Signal- und Bremssteuerungen ist in der Lage, einen Zug von seiner Streckengeschwindigkeit herab zu bremsen, um ihn in Abhängigkeit des Signalbilds Hp2 langsam über den abzweigenden Strang einer anschließenden Weichenstraße fahren zu lassen.

Selbst die Vorbeifahrt entgegen der Regelfahrtrichtung an einem Hp0 zeigenden Signal gestattet keine der vorgestellten Schaltungen. Entsprechende Versuche enden mit kurzschlussbedingten Abschaltungen. Bei zahlreichen Lokdecodern kann mittels einer Funktionstaste eine Rangiergeschwindigkeit gewählt werden – trotzdem kann man bei entsprechender Signalstellung nicht am Signal vorbei fahren. Die Aufzählung betrieblicher Defizite ließe sich noch verlängern!

Wie der Vergleich der Bremsgeneratorlösungen zeigt, ist signalstellungsabhängiges Bremsen mit Bremsgeneratoren und Signal- und Bremssteuerungen eine verhältnismäßig teure Technik – an dieser Feststellung kommt man nicht vorbei. Umso schwerer wiegen die betrieblichen Defizite. Einzig das Bremsverfahren mit negativer Gleichspannung und Trennmodulen ist vom Preis her akzeptabel; aber auch hier müssen betriebliche Restriktionen akzeptiert werden.

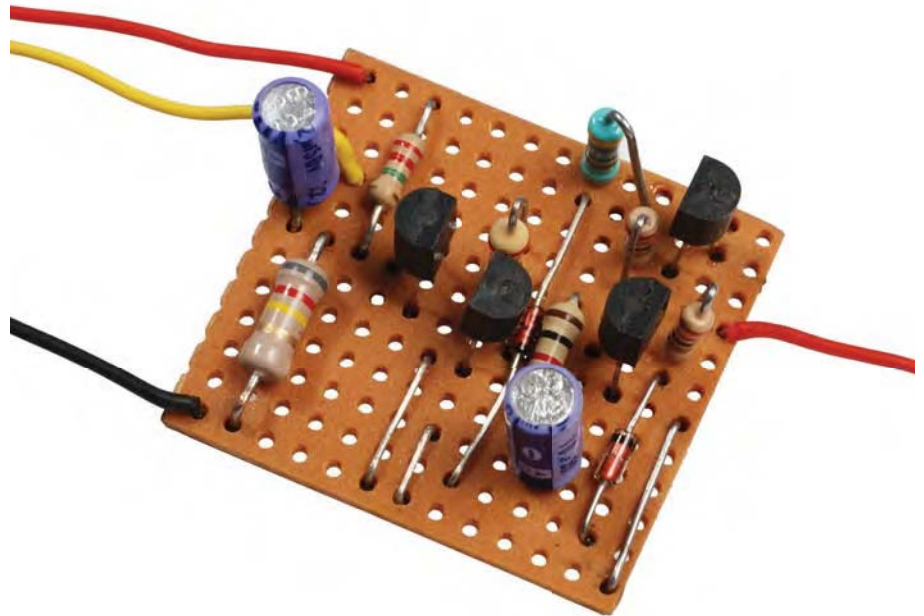
Der abschließende Teil 3 der Beitragsserie befasst sich mit Bremsschaltungen unter Verwendung der so genannten ABC-Technik, sowie einem Resümee für alle DCC-Bremsverfahren.

Werner Kraus

## Entwicklung und Aufbau elektronischer Schaltungen – Teil 1

# SELBERMACHEN

In einer dreiteiligen Artikelserie wollen wir den Einstieg in das Thema Elektronik wagen. Elektronische Bauelemente und Gruppen bestimmen heute wesentlich die Funktionsweise der Modelleisenbahnen. Angefangen von einfach aufgebauten Lichteffekten mit LEDs bis hin zu komplexen Schaltungen für den Eigenbau oder der Erweiterung einer digitalen Steuerung. Veikko Kryptczyk zeigt, dass die Einstiegshürden gar nicht so hoch sind.



**D**as Hobby Modelleisenbahn ist so vielfältig, wie kaum ein anderes. Neben den Kernthemen rund um die eigentliche Modellbahn sind Kenntnisse und Fertigkeiten in vielen Anwendungsbereichen gefragt. Dazu zählte bisher auch schon der Umgang mit elektrischen Steuerungen. Zunehmend halten Computer im Zusammenhang mit digitalen Steuerungen Einzug in den Hobbyraum. Wer die Elektronik als nützliches Helferlein für sein Hobby nutzen möchte, benötigt ein Grundverständnis für die Anwendung fertiger Komponenten wie auch für eigene Ideen und Umsetzungen.

Der Bau elektronischer Schaltungen soll ein faszinierendes Hobby sein. Aber wie anfangen, wenn man über wenig oder keine Erfahrungen verfügt? Der Einstieg in ein neues Thema fällt oft schwer, weil die Hürden recht hoch sind. Meist findet man im Internet, in Fachzeitschriften und in Fachbüchern interessante Schaltungen und Aufbauhinweise, jedoch werden eine Reihe von Kenntnissen und ein umfangreiches Hintergrundwissen vorausgesetzt.

In einer dreiteiligen Serie verfolgen wir die Schritte vom Entwurf kleiner Schaltungen bis hin zum praktischen Einsatz. Die Schaltungen können klei-

ne Funktionseinheiten sein, sich aber auch aus mehreren kleinen Schaltungen zusammensetzen.

Auch wenn heute die Modellbahnhersteller für fast jeden Zweck bereits ein fertiges Produkt anbieten, kann es durchaus von Interesse sein, etwas selber herzustellen. Eine besondere Motivation entsteht zudem durch den Lerneffekt. Ein eigenes Werk zu produzieren beflügelt gewissermaßen.

## ÜBERLEGUNGEN ZUM KONZEPT

Heutige Projekte werden im Regelfall mithilfe von Mikrocontrollern umgesetzt. Das ist auch sinnvoll, da eine Vielzahl von Funktionen mit wenigen Bauteilen realisiert werden können. Der Großteil der Logik steckt dabei in der Software. Neben der Realisierung der elektronischen Schaltung muss die Programmierung der Software für den Mikrocontroller erfolgen. Die Verbindung von Hard- und Software macht die Angelegenheit komplizierter, jedoch auch gleichzeitig reizvoller.

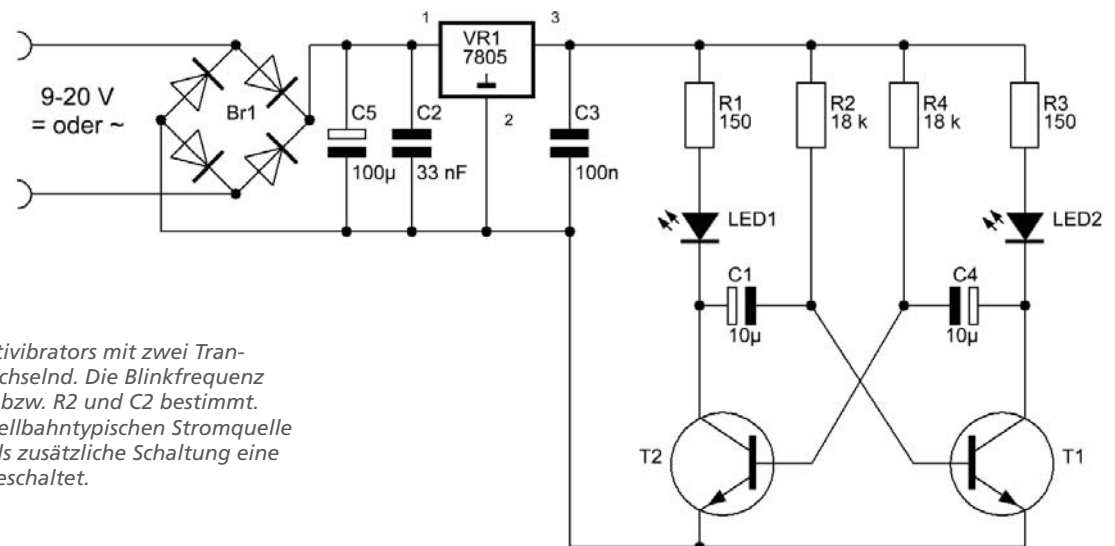
Unser erstes Projekt wollen wir hingegen ganz konventionell realisieren. Es geht um den Aufbau eines einfachen

### ÜBERBLICK ÜBER ARTIKELSERIE

Unsere kompakte Einführung in das Thema erstreckt sich über insgesamt drei Teile. Sie lesen:

- TEIL 1:** Idee, Konzept, Schaltungsentwurf, Zeichnen des Schaltplans und Versuchsaufbau.
- TEIL 2:** Optimierung, endgültiger Schaltplan, Leiterplattenentwurf, Aufbau und Test.
- TEIL 3:** Nachbau und Anpassung von Schaltungen. Ausblick: Der Sprung zu Mikrokontrollertechnik. Am Anfang: Eine Idee oder eine Problemstellung





Blinklichts, das z.B. als Baustellensicherung oder Wechselblinkanlage zu verwenden ist. Nichts Spektakuläres, dennoch sehr gut zum Lernen geeignet. Wie sich noch zeigen wird, gibt es auch hier verschiedene Ansatzpunkte und Realisierungsmöglichkeiten. Genau darum geht es: Nicht nur nachbauen, sondern auch selbst entwickeln und bestehende Schaltungsentwürfe an die eigenen Erfordernisse anzupassen oder miteinander zu kombinieren.

Für viele Projekte existieren bereits Lösungsvorschläge. Eine ausführliche Recherche im Internet und in gedruckten Medien, wie Fachzeitschriften und Fachbüchern, kann erfolgreich sein. Sollte man für das komplette Problem keinen umfassenden Lösungsansatz finden, so kann eine Zerlegung in Teilprobleme (Top-Down-Ansatz) hilfreich sein. Gegebenenfalls gelangt man zur Lösung, wenn man verschiedene Ansätze miteinander zu einer neuen Lösung kombiniert. Für das hier vorgestellte Blinklicht finden sich unterschiedliche Ansätze:

gen zum Beispiel mit den Timer-IC 555 oder den CMOS-IC 4093.

## ENTSCHEIDUNGSPHASE

## PLANUNG: ERSTER SCHALTUNGSENTWURF

Das Schaltbild zeigt die klassische Transistor-Multivibrator-Schaltung mit den beiden Transistoren T1 und T2, die sich gegenseitig abwechselnd einschalten und sperren, wobei an deren Kollektoren ein Rechtecksignal abgegriffen werden kann, dessen Frequenz von den Werten von R2, R4, C1 und C4 abhängt. Die Einschaltzeit von T1 beträgt  $t_{\text{ein}} = 0,7 \times R1 \times C1$ , die Ausschaltzeit  $t_{\text{aus}} = 0,7 \times R4 \times C4$ . Mit den LEDs in den Kollektorleitungen – wie hier gezeigt – erhält man einen Wechselblinker. Falls eine ungleiche Leuchtdauer der beiden LEDs gewünscht ist, kann man unterschiedliche Werte für C1 und C4 wählen. Anstelle (oder zusätzlich) der LEDs in den Kollektorleitungen von T1 und T2 kann man an einen Verstärker (mit jeweils einen weiteren Transistor) für die Ansteuerung von



## CAD: UNTERSTÜTZUNG BEI DER SCHALTUNGSENTWICKLUNG

Den ersten Entwurf eines Schaltplans kann man natürlich auf klassische Art und Weise mithilfe von Papier und Bleistift erstellen (sinnvoll!). Mit weiterem Fortschritt des Projektes können spezielle Computerprogramme (CAD-Programme) eingesetzt werden. Welche Möglichkeiten bieten sich für den Hobby-Elektroniker? Auf dem Markt befinden sich eine Reihe von Programmen, die sich stark in Funktionsumfang, Konzept, Preis und in der Schwierigkeit der Bedienung unterscheiden. Konzeptionell gibt es CAD-Programme, welche lediglich das Zeichnen des Schaltplans unterstützen. Von Vorteil sind möglichst umfangreiche Symbolbibliotheken. Insbesondere „Standardbauteile“ sollten vorhanden sein. Ein durchaus als professionell und insbesondere in der Bedienung an die Bedürfnisse des Praktikers orientiertes Programm ist die Software SPlan [3]. Abbildung 2 zeigt die Anwendung während der Erstellung eines Schaltplans für dieses Projekt.

Auf der anderen Seite existieren Programmpakete, die einen größeren Teil bzw. den gesamten Entwicklungsprozess einer elektronischen Schaltung unterstützen. Dieses umfasst beispielsweise das Zeichnen des Schaltplans. Um zu testen, ob die Schaltung zumindest theoretisch funktioniert, sind Simulationswerkzeuge (für digitale und/ oder analoge Schaltungen) integriert. Nach dem Erstellen des Schaltplans (und ggf. eines Versuchsaufbaus) ist im Regelfall eine Leiterplatte zu erstellen. Dazu sind die zunächst virtuellen Bauteile zu spezifizieren, d.h. mit physikalischen Kennzahlen und Größenangaben zu versehen. Anders ausgedrückt: Es ist ab jetzt mit konkreten Typen der Bauteile zu arbeiten. Ein Beispiel: Es genügt nun nicht mehr die Angabe, dass ein Spannungsregler verwendet wird, welcher eine feste Ausgangsspannung von +5 V erzeugt. Vielmehr muss der genaue Typ angegeben werden, um beispielsweise anhand der Größe des Gehäuses den Platzbedarf auf der Platine einzuschätzen.

Das Erstellen der Leiterplatte wird dann – je nach Software – unterschiedlich unterstützt. Ein integrierter Autorouter kann beispielsweise nach Platzierung der Bauteile das automatische Verlegen der Leiterbahnen (weitgehend) übernehmen.

Gerade für den Einsteiger können die Programmvelfalt und die dadurch bedingte Komplexität eher abschreckend wirken. Hier sollten verschiedene Werkzeuge probiert werden. Oft existieren von den professionellen Programmen für den Privatanwender im Funktionsumfang reduzierte Versionen. Diese sind dann sehr günstig bzw. kostenfrei zu beziehen. Trotz Funktionseinschränkungen (z.B. bezüglich der Abmessungen oder Zahl der Ebenen der Leiterplatte) sind diese bis hin zur semiprofessionellen Anwendung einsatzfähig. Zum Beispiel ist vom Programm Target 3001 eine Freeware-Version verfügbar und unterstützt sowohl das Zeichnen des Schaltplans als auch das Erstellen der Leiterplatte [4].

mehreren LEDs anschließen. Dieses ist hier jedoch nicht notwendig, da jeweils nur 1-2 LEDs betrieben werden.

Eine Einführung in das Thema „Transistor“ findet man in jedem Einsteiger-Lehrbuch zur Elektronik oder auch im Internet. Im linken Teil des Schaltplans sind eine Gleichrichtung der Spannung und ein so genannter Festspannungsregler dargestellt. Damit kann die Schaltung an fast jede beliebige Spannungsquelle zwischen 8 und 30 V angeschlossen werden, ohne dass die empfindlichen Bauteile – insbesondere die LEDs – zerstört werden. Darüber hinaus ist eine gleichmäßige Helligkeit gewährleistet. Recherchieren Sie nach Datenblättern und Anwendungsbeispielen zu Festspannungsreglern, wenn das noch „Neuland“ ist! Diese können an vielfältigen Stellen zum Einsatz kommen.

## VERSUCHSAUFBAU

Mit dem Versuchsaufbau soll ein erster Test der Schaltung erfolgen. Es existieren alternative Vorgehensweisen. Zu entscheiden ist je nach Größe des Projektes. Auf jeden Fall hat es sich herausgestellt, dass ein Versuchsaufbau in der Regel notwendig ist. Die Hoffnung, aus dem ersten Entwurf des Schaltplans direkt die richtige Leiterplatte für das „Endprodukt“ zu entwickeln, dürfte

in den seltensten Fällen gelingen – vielleicht bei sehr kleinen Projekten. Folgende Ziele werden mit einem testweisen Aufbau der Schaltung verfolgt:

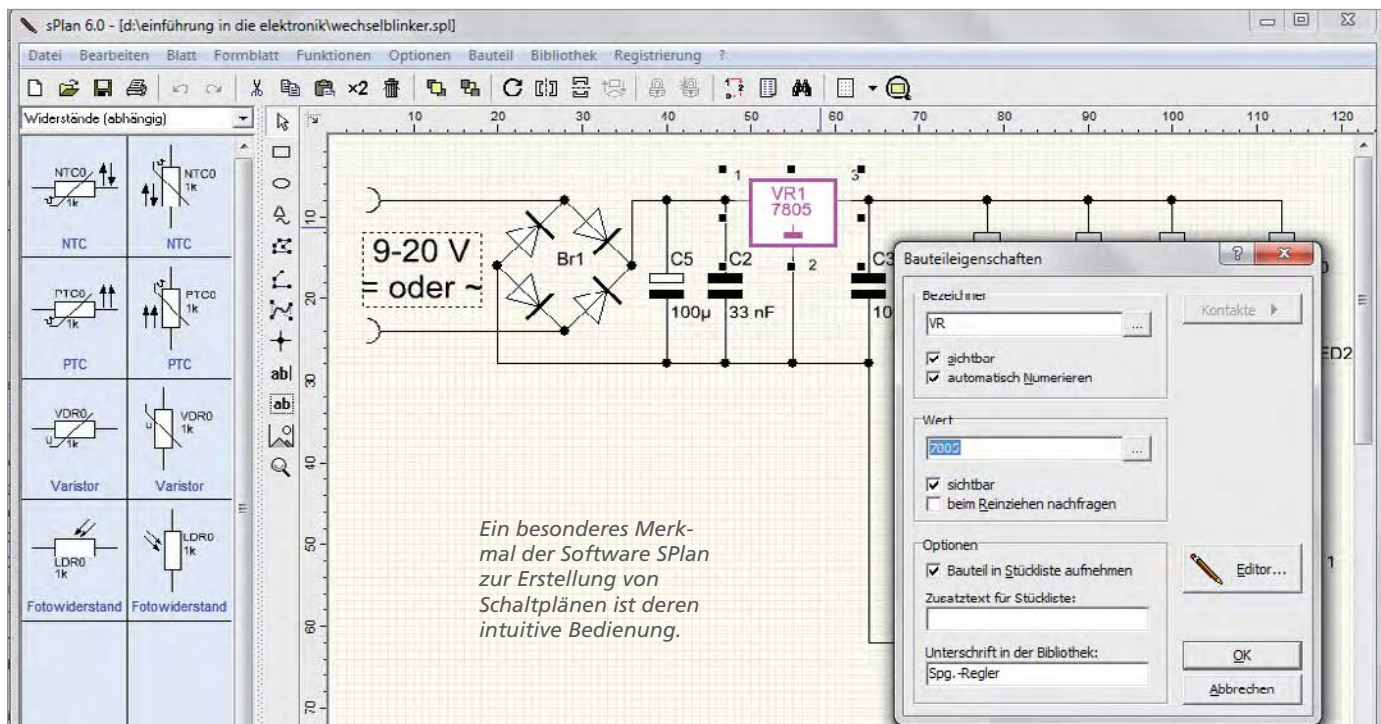
- Ist der Schaltplan technisch in Ordnung, d.h. funktioniert die Schaltung wie gewünscht? Wurden die Werte für die Bauteile richtig bestimmt bzw. errechnet? Ein Beispiel: Die Vorwiderstände für die LEDs wurden rechnerisch ermittelt. Bei einem ersten Praxistest zeigt sich, dass die LEDs zu hell leuchten. Damit könnte dann die Modellbahn ausgeleuchtet werden, was ja nicht das Ziel ist ... Daher ist mit höheren Werten der Widerstände zu experimentieren.
- Ist im Schaltplan der gewünschte Funktionsumfang berücksichtigt? Gemeint ist nicht der stets vorhandene Wunsch nach Erweiterungen. Sondern wurden alle Baugruppen und Module aufgenommen, die für die Funktionalität erforderlich sind? Wiederum ein konkretes Beispiel: Im ersten Entwurf der Schaltung wurde das Thema Spannungsversorgung komplett ausgeblendet. Die Schaltung sollte jedoch direkt an eine beliebige Spannungsquelle auf der Modellbahn anschließbar sein. Die Folge: Ein Spannungsregler mit minimaler externer Beschaltung war notwendig und zu ergänzen.
- Spezifikation der Bauteile: Für die

weiteren Arbeiten (zum Beispiel für das Layout der Leiterplatte) ist exakt festzulegen, welche Bauteile verwendet werden.

Für die Durchführung des eigentlichen Versuchsaufbaus stehen Alternativen zu Auswahl:

- Mithilfe so genannter Entwicklungs- bzw. Testboards kann die gesamte Schaltung oder auch nur ein Teil der Schaltung aufgebaut werden (Abb. 3). Die Bauelemente werden nicht verlötet, sondern lediglich eingesteckt. Man kann diese danach wiederverwenden. Die Verdrahtung erfolgt mithilfe vorgefertigter Kabel, in verschiedenen Größen und Farben. Diese Vorgehensweise erlaubt flexibel Änderungen und Experimente an der Schaltung durchzuführen. Andererseits ist die Methode auch in Bezug auf die Größe des Projektes begrenzt.
- Für einen Testaufbau bietet sich auch der Einsatz von Lochraster- oder Streifenplatinen an, welche in den unterschiedlichsten Größen existieren und nicht sehr teuer sind. Die Bauteile werden auf der Platine platziert, verlötet und die Verbindungen werden durch Kabelbrücken vorgenommen (Abb. 4). Mit Blick auf die Gestaltung der endgültigen Leiterplatte können für die Bauteile bereits gute Positionen ermittelt werden.





Alle Abbildungen: Veikko Kryptzyk

Dieses erleichtert später den Vorgang der Bauteilplatzierung erheblich. Da alle Verbindungen verlötet werden, ist eine höhere Kontaktsicherheit gegenüber dem Einsatz oben genannter Entwicklungsboards gegeben. Mit etwas Mühe lässt sich das „Verdrahtungschaos“ in Grenzen halten. Dieses gilt natürlich nur für Schaltungen bis zu einer bestimmten Komplexität. Das Einlöten der Bauteile führt dazu, dass diese nicht in allen Fällen wiederzuverwenden sind. Für integrier-

te Schaltung erscheint es sinnvoll, Steckfassungen zu verwenden. Neben der angesprochenen Möglichkeit der Wiederverwendung kommt es bei Testaufbauten auch zu Fehlern wie Kurzschlüsse oder eine falsche Beschaltung. Die Zerstörung eines empfindlichen integrierten Schaltkreises oder Transistors lässt sich dabei nicht immer vermeiden. Man ist froh, wenn man das „tote“ Exemplar einfach gegen ein neues ersetzen kann. Mit einer IC-Fassung ist das kein Problem. Das saubere Auslöten

kann dagegen zu einem Geduldsspiel werden. Ein weiterer Vorteil der Verwendung dieser vorgefertigten Leiterplatten: Ist der Prototyp erstellt und der Aufbau der Schaltung ist halbwegs gelungen, so kann man diesen vielleicht tatsächlich noch verwenden. Für kleinere Projekte kann ggf. auch auf die Herstellung einer speziellen Leiterplatte verzichtet werden. Ein Tipp: Auch den Aufbau auf Loch- und Streifenplatten kann man komfortabel am PC planen. Die kostengünstige

## Unsere Fachhändler im In- und Ausland, geordnet nach Postleitzahlen



Modellbahn-Center • **EUROTRAIN** Idee+Spiel-Fachgeschäft • Spielzeugring-Fachgeschäft

FH = Fachhändler • RW = Reparaturdienst und Werkstätten • H = Hersteller • A = Antiquariat • B = Buchhändler • SA = Schauanlagen

### 10589 Berlin

**MODELLB. am Mierendorffplatz GmbH**  
Mierendorffplatz 16  
Direkt an der U7 / Märklin-Shop-Berlin  
Tel.: 030 / 3449367 • Fax: 030 / 3456509  
www.Modellbahnen-Berlin.de  
**FH EUROTRAIN**

### 42289 Wuppertal

**MODELLBAHN APITZ GMBH**  
Heckinghauser Str. 218  
Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263  
www.modellbahn-apitz.de

**FH**

### 58135 Hagen-Haspe

**LOKSCHUPPEN HAGEN HASPE**  
Vogelsanger Str. 36-40  
Tel.: 02331 / 404453 Fax: 02331 / 404451  
www.lokschuppenhagenhaspe.de  
office@lokschuppenhagenhaspe.de

**FH/RW**

### 73431 Aalen

**MODELLBAU SCHAUFFELE**  
Wilhelm-Merz-Str. 18  
Tel.: 07361 / 32566  
Fax: 07361 / 36889  
www.schauffele-modellbau.de

**FH/RW**

### 40217 Düsseldorf

**MENZELS LOKSCHUPPEN  
TÖFF-TÖFF GMBH**  
Friedrichstr. 6 • LVA-Passage  
Tel.: 0211 / 373328  
www.menzels-lokschuppen.de  
**FH/RW EUROTRAIN**

### 48231 Warendorf

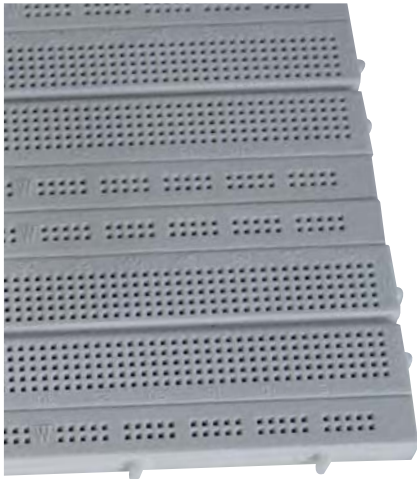
**KIESKEMPER**  
Everswinkeler Str. 8  
Tel.: 02581 / 4193  
Fax: 02581 / 44306  
www.kieskemper.de  
**FH/RW EUROTRAIN**

### 71720 Oberstenfeld

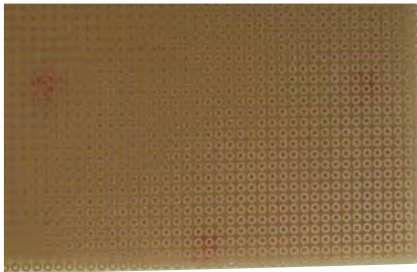
**MODELLBAHN-ZENTRUM-  
BOTTWARTAL Systemcom99 ek**  
Schulstr. 46  
Tel.: 07062 / 978811  
www.modellbahn-zentrum-bottwartal.de  
**FH/RW EUROTRAIN**

### 75339 Höfen

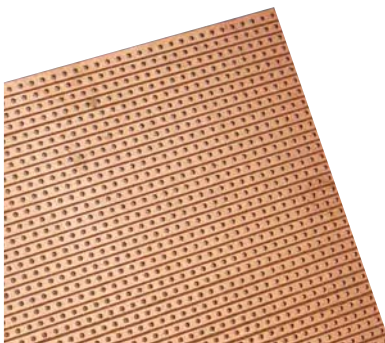
**DIETZ MODELLBAHNTECHNIK  
+ ELEKTRONIK**  
Hindenburgstr. 31  
Tel.: 07081 / 6757  
www.d-i-e-t-z.de • info@d-i-e-t-z.de  
**FH/RW/H**



Testboards eignen sich gut für Experimente und Überprüfung des Schaltungsentwurfs.



Der Handel bietet unterschiedliche Lochraster- (oben) und Streifenplatinen (unten). Bei der oberen müssen alle Verbindungen mit Schaltdraht gezogen werden, bei der unteren nur die quer verlaufenden Verbindungen.



## ÜBERBLICK ÜBER ARTIKELSERIE

- [1] [www.datasheetcatalog.com](http://www.datasheetcatalog.com)
- [2] Bertolt Brecht: „Das Lied von der Unzulänglichkeit menschlichen Strebens“ aus der „Dreigroschenoper“
- [3] [www.abacom-online.de/html/splan.html](http://www.abacom-online.de/html/splan.html)
- [4] [www.ibfriedrich.com](http://www.ibfriedrich.com)
- [5] [www.abacom-online.de/html/lochmaster.html](http://www.abacom-online.de/html/lochmaster.html)

## LOCHMASTER: PROFESSIONELL „BASTELN“

LochMaster [5] ist ein Entwicklungstool für elektronische Schaltungen, die auf Lochraster- und Streifenplatinen realisiert werden. Was ist darunter zu verstehen? Ganz einfach! Man gestaltet eine solche Platine am Computer, d.h. man ermittelt die bestmögliche Lage der Bauteile und plant die Verdrahtung. Bei Streifenplatinen kann neben dem Ziehen von Drahtbrücken ebenfalls das Auftrennen von existierenden Leiterbahnen simuliert werden. Ziel ist es, Fehler zu vermeiden und das Design zu verbessern. Lochmaster bietet verschiedene Sichtweisen auf die Leiterplatte. Neben der normalen Draufsicht, kann mittels des so genannten „Röntgenblicks“ gleichzeitig die Rück

seite betrachtet werden. Ein besonderes Merkmal ist das integrierte 3D-Rendering. Damit werden die Bauteile in einer räumlichen Ansicht präsentiert. Diese Ansicht hilft beim späteren Nachbau auf der echten Leiterplatte. Auch das Verdrahten der Anschlüsse gestaltet sich denkbar einfach. Dazu stehen in der Zeichenleiste die beiden Funktionen Drähte ziehen und Bauteilanschlussdraht definieren zur Verfügung.

**Fazit:** LochMaster ist von Praktikern für Praktiker konzipiert und richtet sich primär an den Hobbyelektroniker, der sehr gern auf derartige fertige Leiterplatten zurückgreift.

Software Lochmaster (siehe Textkasten) ist darauf spezialisiert.

- Hat die Schaltung eine gewisse Größe und/oder Komplexität erreicht, so kann die freie Verdrahtung mittels Lochrasterplatine und/oder Entwicklungsboard schwierig werden. Dieses gilt beispielsweise dann, wenn eine Vielzahl von Verbindungen zwischen integrierten Schaltungen zu legen sind. Hier wird man um die Entwicklung einer speziellen Leiterplatte – sozusagen im Vorgriff auf die spätere Platine – nicht verzichten können. Der Vorteil ist, dass man bereits eine Menge an Erfahrungen für den späteren (endgültigen) Entwurf der Platine sammelt. Natürlich ist es aufwändiger und auch mit höheren Kosten verbunden.

Nicht alle Bauteile wird man erneut einsetzen können. Fehler im Entwurf des Schaltplans, gewünschte Änderungen und Irrtümer bei der Entwicklung der Platine muss man versuchen per Hand zu korrigieren. Dieses geschieht, indem nicht gewünschte Leiterbahnverbindungen aufgetrennt und fehlende Verbindungen durch (lose) Drahtbrücken ersetzt werden.

Für das Projekt „Laufflicht“ wurde der Testaufbau auf einer solchen Lochrasterplatine vorgenommen. Die Anordnung der Bauteile konnte bereits erprobt werden und kleine Schaltungsänderungen waren ebenfalls flexibel möglich. Und das Beste: Nichts war umsonst: Die Testversion befindet sich im laufenden Einsatz und dabei gilt: „Nichts hält länger als ein Provisori-

um ...“. Dennoch, das Projekt soll professionell fortgesetzt werden und nicht nach dem Versuchsaufbau enden. Die nächsten Schritte sind die Anfertigung der endgültigen Leiterplatte und deren Bestückung und Test. Dieses jedoch erst im nächsten Teil unserer Artikelserie.

## AUSBLICK

Wir haben den Einstieg in unser erstes Elektronikprojekt geschafft. Konzeption, Schaltungsentwurf und der Versuchsaufbau liegen hinter uns. Die ersten Erfolgserlebnisse dürften sich auch bereits eingestellt haben. Um etwas experimentieren zu können, ist der „Rückgriff“ auf eine gut gefüllte Bastelkiste hilfreich. Weiteres Material, wie dünner Schaltdraht, Lötzinn usw. und das nötige Handwerkszeug (LötKolben, Universalmessgerät, eventuell ein kleines Labornetzgerät, Zange, Schraubendreher usw.) sollten ebenfalls vorhanden sein.

Wollen Sie den gesamten Entwicklungsprozess nachvollziehen, d.h. sowohl den Versuchsaufbau, als auch später das endgültige Produkt, so empfiehlt es sich, einige Bauteile gleich mehrfach zu besorgen. Hintergrund: Nicht bei allen Bauteilen wird es gelingen, diese nach dem Versuchsaufbau erneut zu verwenden (siehe oben). Dieses Vorgehen bietet jedoch die Möglichkeit, eigene Ideen in das Projekt einfließen zu lassen und nicht „nur“ einen Nachbau zu vollziehen.

*Veikko Krypczyk*



# Die DIGITAL-Spezialisten

alphabetisch

## Blücher-Elektronik Berlin

**Neues Produkt:** 16-fach railCom-fähiger 8 A Gleisbesetzmelder GBM16XN mit steckbaren Interface für folgende Bussysteme: RS, s88, LocoNet, Ethernet, CAN, XpressNet.  
**Neues Produkt:** Converter vom LocoNet- auf den s88-Bus zum Anschluss von LocoNet Modulen an Zentralen, die nur über einen s88-Eingang (ESU, Märklin) verfügen.

Information: [www.bluecher-elektronik.de](http://www.bluecher-elektronik.de) • Tel.: 030/51654328



**Elektronik & Modellbahn Richter**  
 Digitalservice • Decodereinbau • Digitalberatung  
**Digitalsysteme für alle Spuren • Sound vom Soundspezialisten**  
 Lenz, Uhlenbrock, ESU, Zimo, Massoth, Tams, Kuehn, Dietz  
 Zum Lindenhof 5 • 09212 Limbach-Oberfrohna ..... Adelsbergstr. 222 • 09127 Chemnitz  
 03722-98444 ..... [www.elektronik-modellbahn.de](http://www.elektronik-modellbahn.de) ..... 0371-7750545



**DIETZ ELEKTRONIK**  
**SOUND & DIGITALtechnik**  
 Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen  
 75339 Höfen Hindenburgstr.31 [www.d-i-e-t-z.de](http://www.d-i-e-t-z.de)



**MODELLBAHNSERVICE**  
 Dirk Röhrich  
 Girsbigsdorferstr. 36  
 02829 Markersdorf  
 Tel./Fax: 03581/704724  
**Modellbahnsteuerungen und Decoder**  
 für SX, RMX, DCC, Motorola, Multiprotokoll von MÜT, Rautenhaus, MTTM, D&H, Uhlenbrock, ESU, Kühn, Viessmann, Zimo  
**Freiwillig Steuerungssoftware TrainController 7.0**  
 Reparaturen, Wartungen, Um-, Einbauten  
 (Decoder, Sound, Rauch, Glockenanker, Beleuchtungen)  
**Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand**  
[www.modellbahnservice-dr.de](http://www.modellbahnservice-dr.de)

Die erste Adresse für Freunde des guten Loksounds!

**sound manufaktur**  [www.hagen.at](http://www.hagen.at)

z.B. ÖBB Reihe 1163, 1216, 1141, 5047, 5146, 2050, 214, 93  
 DB Baureihe V65, VT98, VT95, 12, 42, 52, Adler u.v.m.  
 Modellbahn HAGEN Breitenfurterstr. 381, 1230 Wien Tel. 0043 (0)1 865 81 64

**Spiel+Bahn**  
 Spielwaren+Modellbahnen  
 Poststrasse 1.40822 Mettmann  
 Telefon 02104-27154  
 Mo-Fr 9:30-19:00, Sa 9:30-15:00h

**Converts Bauteile:**  
 Converts Basis € 12,50  
 Entflacker Option € 2,00  
 Aux-Option € 2,00  
 Puffer-Option € 2,00  
 Schraubsockel LED warmw. € 2,40

[www.spiel-und-bahn.de](http://www.spiel-und-bahn.de) **EUROTRAIN**

**DIE Buchhandlung mit Gleisanschluss**  
**LUDWIG** [www.lesen-mit-ludwig.de](http://www.lesen-mit-ludwig.de)

Hbf • 50667 Köln • Tel.: 0221 / 16072-0  
 Besuchen Sie unsere sehr gut sortierte  
 Fachabteilung für Eisenbahnliteratur im 1. Stock



**TITAN** Michaelstr. 113  
 D-74523 Schwäbisch Hall

**Transformatoren und Netzgeräte**  
 Tel.: 0049 / 791 / 95 05 60  
 Fax.: 0049 / 791 / 9 50 56 30  
 E-mail: [titan-sha@gmx.de](mailto:titan-sha@gmx.de)  
 Internet: [www.titan-sha.de](http://www.titan-sha.de)

**moba-tech** der modelleisenbahnläden  
 Bahnhofstraße 3  
 67146 Deidesheim  
[www.moba-tech.de](http://www.moba-tech.de)

Tel: 06326-7013171 Mail: [info@moba-tech.de](mailto:info@moba-tech.de)

Ihr Spezialist für Digitalkomponenten und Beleuchtungen!  
 Wir bieten individuelle Lösungen! Lassen Sie sich beraten!  
**Angebot: ESU Loksound 3.5 inkl. Wunschsound 99,00 €**

**[www.werst.de](http://www.werst.de)**  
**Spielwaren Werst**  
 Schillerstraße 3 - 67071 Ludwigshafen  
 Fon: 0621/682474 - Fax: 0621/684615  
 E-Mail: [werst@werst.de](mailto:werst@werst.de)  
**Digitalservice - Decodereinbau - Beratung**

## Modellbahn in bewegten Bildern



Heutzutage führt kein Weg an der digitalen Steuerung einer Modellbahn-Anlage vorbei. Dies bedeutet jedoch nicht, dass alles von alleine funktioniert. Wer das optimale System für seine individuellen Anforderungen finden möchte, braucht Durchblick im digitalen Dickicht. Diese Video-DVD der MIBA-Digital-Spezialisten informiert nicht nur über die Vielfalt der Produkte und deren Möglichkeiten, sondern ist zugleich ein ebenso hilfreicher wie unterhaltsamer Ratgeber mit vielen Anregungen, Tipps und Tricks. Er stellt 14 aktuelle Digitalzentralen vor, darunter die Central Station 2 von Märklin, und zeigt im Vergleich fünf verschiedene lastgeregelter Lokdecoder und ihr Fahrverhalten mit drei verschiedenen Lokomotiven. Ein eigener Beitrag ist Sounddecodern gewidmet, denn gerade in bewegten Bildern lässt sich das Zusammenspiel zwischen Lokbewegung und Lokgeräuschen hervorragend dokumentieren. Berichte über beispielhafte Modellbahn-Anlagen mit digitaler Steuerung ergänzen diese Profiproduktion der MIBA.

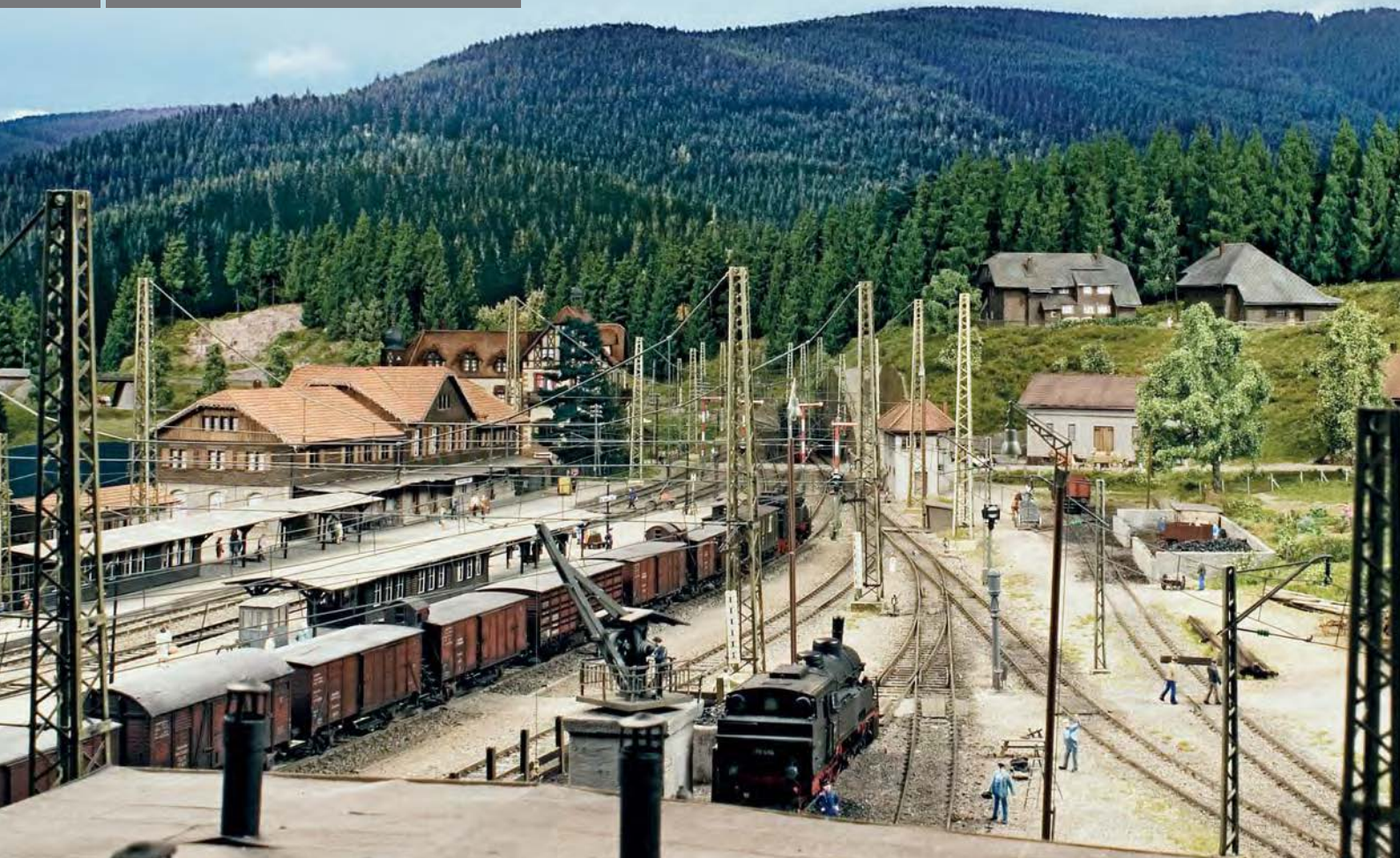
Laufzeit ca. 70 Minuten • Best.-Nr. 15285017

€ 19,95

Erhältlich im Fachhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,  
 Tel. 081 41/534 8-0, Fax 081 41/534 8-100, E-Mail [bestellung@miba.de](mailto:bestellung@miba.de)







# MODELLBAHN-SERVER 2012

Teil 2

Im ersten Teil der Artikelserie hat der Wiener Informatik-Professor Herbert Feichtinger den derzeitigen Stand der Digitalzentralen mit PC-Ansteuerung ermittelt. Dem stellte er zeitgemäße technische Möglichkeiten und Anforderungen von Modellbahnern an ihr Steuerungssystem gegenüber. In diesem zweiten Teil wird nun eine technische Basis diskutiert, mit der die Diskrepanz zwischen Wunsch und Wirklichkeit per moderner Softwarelösung reduziert werden kann.

**W**ozu Server? „Brauchen wir nicht“, „Haben wir noch nie so gemacht“, „Schon wieder was Neues“ ... Sie kennen die Argumente der Bremsen. Überlegen wir daher, ausgehend vom vorangehenden Kapitel „Moderne Modellbahnanlagen“, welche Aufgaben ein Modellbahn-Server übernimmt.

Ausgangspunkt sind Anlagen jeglicher Größe mit mehr als einem End-

gerät zur Bedienung. Also z.B. die Lokmaus für den Opa, während das Enkerl mit dem Android Phone zu Besuch ist und damit mehrere Loks bedient. Die Bedienung „ein Lokführer für eine Lok“ oder die Steuerung der Anlage mittels Computerunterstützung oder der Betrieb mit einem dedizierten Stellwerker hat jeweils seine speziellen Steuerungsanforderungen.

Ein Server soll mehrere Zentralen unterschiedlicher Hersteller gleichzeitig betreiben und deren Unterschiede ausgleichen. Damit kann der Modellbahner seine bereits getätigten Investitionen weiter verwenden und diese durch gezielte Neuanschaffungen ergänzen. Hersteller von Applikationsprogrammen wie Fahrpult, Gleisbildstellwerk oder Decoder-Programmierung kön-





Foto: Gabriele Brandl

nen so mit einer Software-Entwicklung alle Zentralen bedienen. Der Server abstrahiert die Zentralen.

## OPTIMIERUNG DER ZENTRALEN-ANBINDUNG

Die Verbindung zwischen Endgeräten und Zentrale ist ein kritischer Punkt:

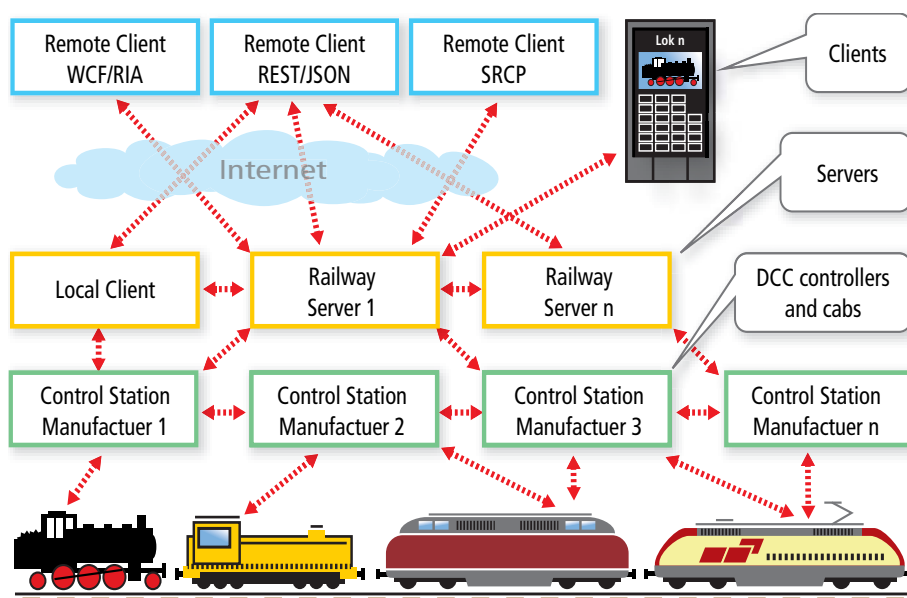
- Die Dokumentation des Übertragungsprotokolls wird nur von Spezialisten verstanden.
- Die Bandbreite der Leitung und die Verarbeitungsleistung der Digitalzentrale sind für die Übertragung von vielen Nachrichten bei großen Anlagen zu gering. Eine Reduktion des Datenverkehrs von/zur DCC Zentrale muss durch die Zentrale erfolgen.
- Der PC muss den Zustand von Decoder-Variablen speichern, damit Applikationen und Endgeräte zustandslos programmiert werden können. Dies ist die heute übliche Technik in der Programmierung, die einzige, die ein Browser beherrscht.
- Die Welt der Software ist objektorientiert. Egal ob sie Visual Basic, C#,

Java oder PHP verwenden, jede moderne Sprache benutzt Objekte. Die Zentralen sind aber mit alten Programmiersprachen entwickelt, die keine Objekte kennen und daher ist der Server als Übersetzer notwendig.

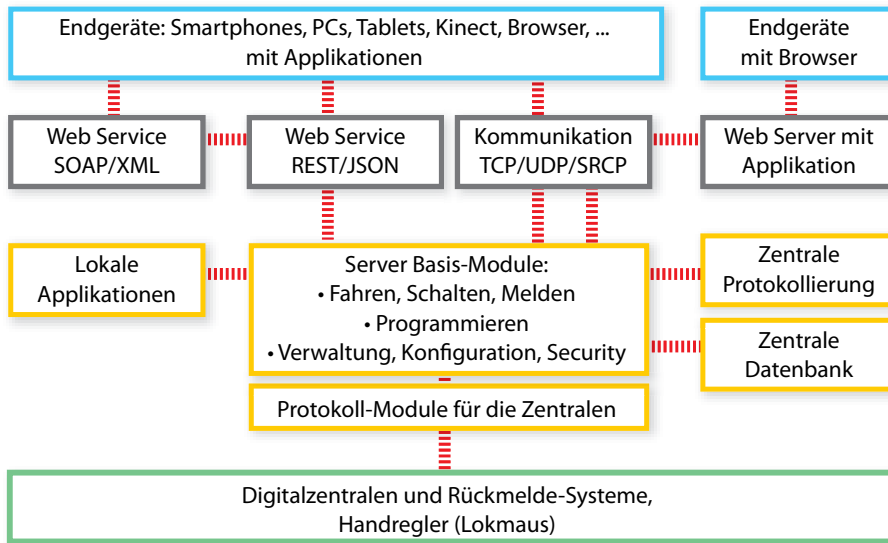
- Statt einer low-level TCP/IP Kommunikation können damit Endgeräte per Web-Service angebunden werden. SOAP/XML für die Microsoft-Welt und REST/JSON für die Java-Welt sind heute dominierend.
- Einführung von Multiuser-Zugriffen mit Benutzer-Rollen und -Rechten: Lokführer, Bahnhofsvorstand oder ein Besucher müssen unterschiedliche Zugriffsrechte auf die einzelnen Komponenten wie Loks, Weichen oder das Car-System erhalten.
- Ein Protokoll auf einer Verbindungsleitung hat nichts mit der Programmierschnittstelle (API) für Entwickler zu tun. Das Protokoll ist defacto unwichtig und austauschbar, sobald die API ausgereift und brauchbar ist. Damit kann der Server für die Endgeräte unterschiedliche Zentralen mit verschiedenen Protokollen vereinheitlichen.
- Durch das Kapseln der unterschiedlichen Zentralen-Protokolle in einer API werden die Anwendungsprogramme unabhängig von Protokoll-Änderungen.
- Ein System bestehend aus einer oder mehreren Digitalzentralen, einem oder mehreren Servern und beliebig

vielen Endgeräten braucht zwingend eine zentrale Protokollierung aller Ereignisse und Störfälle. Anders können Fehler nicht lokalisiert werden.

- Mehrere Server ermöglichen kostengünstige Failover-, high-availability und high-performance Konfigurationen.
- Unterstützung von Netzwerk-APIs: Heutige Zentralen verfügen nur über ein eingeschränktes Betriebssystem mit geringer Netzwerk-Funktionalität. Die meisten Zentralen beherrschen nicht einmal TCP/IP, geschweige denn Web Services mit SOAP/XML oder REST/JSON. Das ist aber Stand der heutigen Software-Technik.
- Das Automatisieren von Modellbahnanlagen scheitert immer wieder an den fehlenden oder funktionell ungenügenden Rückmelde-Systemen. Wie weiß eine Zentrale, welcher Güterwagen wo steht? Die Integration unterschiedlicher Rückmeldesysteme von s88 bis RailCom ist eine der Hauptaufgaben eines Servers, wenn dies die Zentralen-Hersteller in der nächsten Generation nicht sauber lösen. Das ist eher unwahrscheinlich.
- Software auf Standard-Hardware ist billiger als jede Blackbox eines Herstellers. Das kostenlose Handy ist das ultimative Endgerät.
- Zentralen vergessen oft, Zustandsänderungen an den Server zu melden (Events).



Die Architektur eines Modellbahn-Server Systems.



Software-Architektur Modellbahn-Server.

## ANFORDERUNGEN AN SERVER-SOFTWARE

Folgende EDV-Schlagworte prägen den Entwurf eines Modellbahn-Servers auf Software-Basis:

- Architektur
- Protokolle
- Durchsatz
- Authentication und Security
- Tracing/Logging
- Discovery
- API für .NET, Java
- Config Tools
- Remote Wartung
- Automatische Updates
- Failover und andere High Availability Szenarien
- Schulungen und Support

Wir wollen diese im Folgenden näher betrachten:

Eine saubere, schichtenförmige Architektur mit Erweiterungsmöglichkeiten ist Grundvoraussetzung für einen stabilen Betrieb und für die Unterstützung durch andere Hersteller. Der Autor hat in den letzten Jahren mehrere Prototypen eines solchen Servers entwickelt, die sich in die abgebildete Topologie einbetten.

Die Architektur eines Modellbahn-Server Systems besteht aus mehreren Ebenen, von unten beginnend:

- Ebene 1: Modellbahn(en)
- Ebene 2: Digitalzentrale(n) und einfache Endgeräte wie Lokmaus
- Ebene 3: Server, u.U. mit lokal installierten Programmen

- Ebene 4: intelligente Endgerät(e) wie SmartPhone und PC

In dieser Architektur sind alle Geräte netzwerkfähig. Daher sind in jedem Gerät alle 7 OSI Schichten implementiert. Dabei gilt:

- Eine Zentrale kann eine oder mehrere Anlagen ansteuern. Sie bietet eine oder mehrere Funktionalitäten: Fahren, Schalten, Rückmelden.
- Ein Server kann mit einer oder mehreren Zentralen verbunden sein.
- Derzeit am Markt befindliche Zentralen können zu jedem Zeitpunkt nur mit einem Server aktiv kommunizieren.
- Mehrere Server können eng miteinander kommunizieren, sodass Failover Konfigurationen und High-Performance Systeme möglich sind.
- Applikationen können am Server lokal installiert sein oder auf intelligenten Endgeräten als Programm, WebApplet oder Webseite benutzbar sein.
- Die Typenvielfalt der Endgeräte muss sich in einer Vielfalt von Protokollen abbilden. Das bedeutet Microsoft .Net, Java und Apple Endgeräte müssen unterstützt werden.
- Der Kunde kann mit einer standalone Zentrale und einer Lokmaus beginnen und sukzessive seine EDV Konfiguration erweitern.
- Die Bedienung und Konfiguration des Servers ist unabhängig von den verwendeten Zentralen und Decodern.

- Die Endgeräte müssen auch außerhalb der Firewall / des NAT Routers funktionieren.

Ein nach diesen Gesichtspunkten entwickelter Server bietet folgende Software-Architektur:

Den Kern des Servers bildet ein Modul für Fahren/Schalten/Melden, das die Funktionalität einer Zentrale abstrahiert und den Applikationen zur Verfügung stellt.

Die Applikationen laufen lokal am Server oder im Netzwerk auf intelligenten Endgeräten. Deshalb müssen die Protokolle und der Event-Mechanismus für Meldungen auch über Firewalls und NAT Router funktionieren.

Im Multiuser Betrieb ist ein transaktionales Verhalten notwendig, damit z.B. nicht zwei Benutzer gleichzeitig dieselbe Lok bedienen. Ein ausgefeiltes Rollen-System teilt den Benutzern individuelle Rechte zu: Lokführer, Stellwerker, usw.

Die zentrale Datenbank speichert unter anderem:

- Die Modellbahnsammlung (Loks, Waggons, Spezialgeräte)
- Einstellungen wie CV Werte
- Den Gleisplan und andere Konfigurationsdaten
- Zugbildung, Fahraufträge, Fahrstraßen.

Alle Zustandsänderungen des Servers, der Zentralen, der lokalen und entfernten Applikationen werden im zentralen Logfile protokolliert. Dies ist für eine Fehlersuche im Netzwerk unumgänglich.

Zentralen können ohne Unterbrechung des Server-Betriebs an- oder abgekoppelt werden. Dies wird durch ein dynamisches PlugIn-System ermöglicht.

## VERBINDUNGEN

Als Verbindung zwischen PC und Zentrale kommt heute nur ein Ethernet Bus oder ein Wireless LAN in Frage. Alle anderen Lösungen zeigen sich in der Praxis zu beschränkt. Als Protokoll der Schicht 4 sollte TCP und UDP verwendet werden, da man davon ausgehen kann, dass Digitalzentrale und Server sich im selben Netzwerk befinden. UDP erlaubt den Versand von Events per Multicast und Broadcast. IPsec bietet darüber hinaus eine Verschlüsselung.



Da sich zwischen Endgeräten und dem Server verschiedene Netzwerk-Komponenten wie Firewall, Proxy, Router und NAT-Geräte befinden werden, kommt nur ein TCP-basiertes Applikations-Protokoll in Frage, das in der Regel auf http setzt. Für die heute üblichen Endgeräte sind dies SOAP/XML und REST/JSON.

Dabei ist auf eine einfache Einrichtung des Netzwerks zu achten, ohne zwingende Vorgaben wie Adresseinstellungen zu fordern. Die Netzwerke, in die Modellbahnen eingebettet werden müssen, existieren oft schon seit einiger Zeit. Derzeitige Lösungen, wie z.B. von Märklin, zwingen jedoch den Anwender, sich an die Vorgaben des Modellbahn-Software-Entwicklers zu halten. Das heißt, der Anwender muss sein Heim-Netzwerk umkonfigurieren. Das können, dürfen oder wollen viele nicht – warum auch immer.

Die Zeiten, als Computer noch täglich mehrmals den „blue screen of death“ zeigten, sind lange vorbei. Bei einer großen Anlage, insbesondere bei einer Schauanlage, kann man sich aber nicht auf einen Computer verlassen. Die technische Maßzahl dafür ist die Verfügbarkeit in Prozent, gemessen als MTBF (Mean Time Between Failure) und MTTR (Mean Time To Repair) in Minuten.

Was bedeutet nun Verfügbarkeit in Prozent? Sie wird nach folgender Formel berechnet:

$$\frac{(\text{Gesamte Betriebszeit} - \text{Gesamtausfallzeit})}{\text{Gesamte Betriebszeit}}$$

99,9% Verfügbarkeit bedeuten ca. neun Stunden Ausfall pro Jahr, 99,9999%, wie sie für professionelle Server verlangt wird, bedeuten ca. eine Stunde Ausfall pro Jahr. Eine einfache Möglichkeit, die Verfügbarkeit zu erhöhen, besteht in der Parallelschaltung gleicher Geräte, die dieselbe Funktion ausführen. Durch die immer billiger werdenden PCs ist dies auch für Endbenutzer eine mögliche Option.

Wie erhöht sich die Verfügbarkeit durch Parallelbetrieb?

- Cold Standby: Ein Ersatzrechner wird bei Ausfall des Servers gebootet und übernimmt so die Aufgaben des Servers.
- Hot Standby: Statt eines Servers laufen

zwei Server, in denen dieselbe Software ausgeführt wird. Fällt ein Server aus, kann der andere sofort übernehmen, ohne dass dies irgendjemand merkt.

Der Nachteil beim Cold Standby ist das Booten des Ersatzrechners sowie das Starten der Programme auf diesem und das Einlesen des momentanen Anlagenzustands. Das dauert einfach alles zu lange. Bis der Cold Standby Rechner voll einsetzbar ist, kracht es auf der Anlage schon ganz gewaltig.

Durch Parallelschaltung zweier Computer mit 99,5% Verfügbarkeit entsteht ein Gesamtsystem von 99,9975% Verfügbarkeit. Beim momentan so hochgejubelten Cloud Computing bietet heute kein Anbieter mehr als 99,5% Verfügbarkeit.

Zwei parallel geschaltete Computer, in denen gleichzeitig dieselben Programme ablaufen, erhöhen die Verfügbarkeit. Die beiden Geräte überwachen sich laufend, fällt eines aus, übernimmt das andere die Kommunikation mit der Digitalzentrale. Dies funktioniert aber nur, wenn beide alle Informationen von der Modellbahnanlage parallel erhalten. Derzeitige Digitalzentralen können dies nicht, sie senden Informationen nur an einen PC. Ein neues Übertragungsprotokoll ist notwendig.

Außerdem müssen auch alle Endgeräte vom Handregler bis zum Smartphone die Benutzereingaben an beide Server senden. Solche Handregler wird man aus Kostengründen nie bauen, bei

Smartphones ist es vergleichsweise billig zu programmieren.

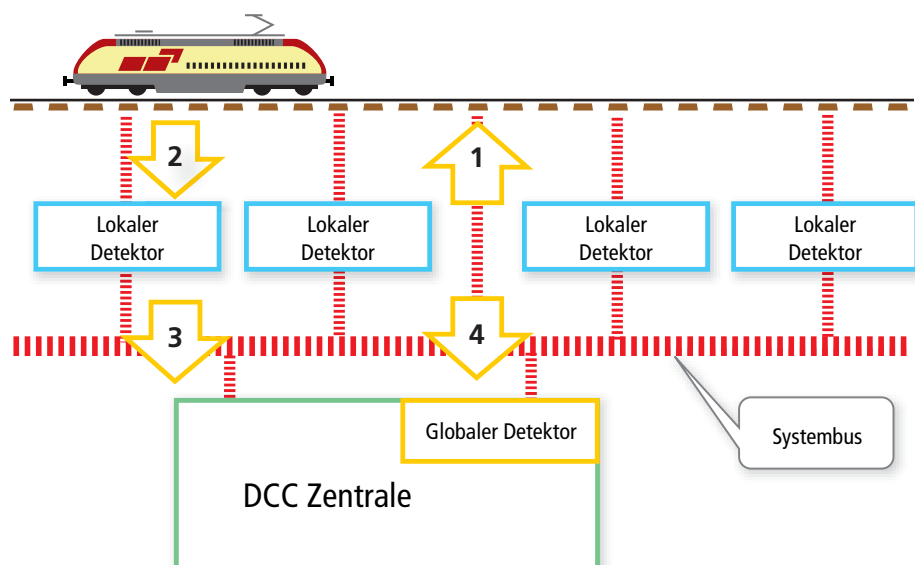
Die Anbieter müssen sich mit diesem Thema befassen, da durch Einführung einer neuen Komponente, hier der Modellbahn Server und die Smartphones, die gewohnte Verfügbarkeit der bisher bestehenden Anlagen nicht sinken darf. Wie oft haben Sie einen Absturz ihrer Digitalzentrale erlebt?

Die Zimo MX1 Zentrale des Autors ist seit 2006 noch kein einziges Mal abgestürzt, obwohl sie als Testbett für die Software-Entwicklung diente. Eine solche Vorgabe in Sachen Verfügbarkeit ist man in der Software-Entwicklung für Konsumgüter nicht gewohnt. Stabilität ist eines der wichtigsten Kriterien bei der Applikations-Entwicklung für Server und Smartphone. Dazu braucht man sehr erfahrene Entwickler und es geht wegen der notwendigen umfangreichen Tests richtig ins Geld.

## BENUTZER UND ROLLEN

Während ein Modellbahner zuhause alle Funktionen vom Fahrdienstleiter bis zum Lokführer gleichzeitig ausübt, sind diese Rollen beim Clubbetrieb verteilt. In den USA oder bei Fremo ist es oft üblich, dass jeder Mitspieler nur eine Lok oder einen Bahnhof bedienen darf.

Die Software muss dazu ein Rollen-System anbieten, bei dem sich Benutzer mit Usernamen und Passwort anmelden und dann eine oder mehrere Rollen zugewie-



Prinzipieller Aufbau der RailCom-Rückmeldung.



## DIE AUTOREN

*Dipl.-Ing. Herbert Feichtinger ist Professor für Software Engineering an der htl donau-stadt in Wien und Mitglied der Microsoft Top50 World-wide Innovative Educators. Er entwickelt seit 37 Jahren professionelle Software für Top500 Unternehmen in Europa. Seit 2006 leitet er an der htl donau-stadt das Projekt Bahnsteuerung, in dessen Rahmen Software und Hardware für die Eisenbahn und die Modellbahn entwickelt werden.  
eMail: feih@htl-donaustadt.at*



*Ing. Arnold Hübsch ist Elektroniker und EDV Infrastruktur Consultant. Derzeit betreibt er ein Modellbahnelektronik-Unternehmen in Wien und betreut Modellbahner im Digitaltechnikbereich. Er war zuvor 25 Jahre im IT Umfeld (Digital Equipment, General Electric, HewlettPackard, Microsoft, Nixdorf, Kienzle, Olivetti) als Technical Consultant und Projektleiter tätig.  
eMail: arnold@huebsch.at*



## WIE GEHT'S WEITER?

- Teil 1 – Aktuelle Situation (DiMo 1/2012)  
 Teil 2 – Lösungen per Software (hier)  
 Teil 3 – Folgerungen für Hersteller und Handel (DiMo 3/2012)

sen bekommen. Das Verfahren ist ähnlich einem Login am PC und muss dieselben Sicherheitskriterien aufweisen.

Benutzer können mit einem Ablaufdatum versehen sein, so dass man auf einfache Art zeitlich limitierte Gäste einladen kann. Theoretisch wäre damit auch ein Bezahlssystem möglich: Überweisen Sie mir per Paypal 10,- Euro und Sie dürfen per Handy und Internet auf meiner Anlage eine Lok eine Stunde lang steuern.

Für die Datenspeicherung werden zwei Technologien benötigt:

- Eine SQL Datenbank mit Object Relational Mapper (ORM), damit die Objekte des Servers gespeichert werden können.

- XML Dateien für die Konfiguration der Software.

Da SQL Datenbanken, wie sie dieser Server braucht, von allen Datenbankherstellern heute kostenlos erhältlich sind, entstehen durch diese Entscheidung nur Vorteile. Object Relational Mapper sind ein Stück Software, das die unterschiedlichen Konzepte der relationalen Datenbanken und der objektorientierten Programmiersprachen überbrückt. Anders ausgedrückt: Sie beschleunigen und verbilligen die Software-Entwicklung, während gleichzeitig die Funktionalität erhöht wird.

Wie schon erwähnt, kommen für die Anbindung von Endgeräten nur TCP/IP basierte Protokolle in Frage. Leider lassen sich über Firewalls und NAT-Router keine Events senden, sodass die Endgeräte periodisch den Server abfragen (pollen) müssen. Es liegt im Geschick der Software-Entwickler, diese Netzbelastung möglichst klein zu gestalten.

Wer heute netzwerkfähige Programme entwickelt, sollte diese gleich für IPv6 auslegen. Viele Jahre hindurch werden IPv4 und IPv6 nebeneinander existieren. Eine Brücke dazwischen zu bauen, ist technisch unmöglich. Da weltweit alle IPv4 Adressen aufgebraucht sind, ist es also nur eine Frage der Zeit, bis der erste Mitspieler mit einer IPv6 Adresse auf den Server zugreifen möchte.

Jedes Mal, wenn ein Benutzer die Geschwindigkeit seiner Lok ändert oder einen Magnetartikel schaltet, wird vom Endgerät über den Server zur Digitalzentrale eine Nachricht gesandt. Diese ist wenige Bytes lang und belastet das Netzwerk nicht. Ganz anders sieht es von der Zentrale bis zum Endgerät aus. Wenn eine Lok regelmäßig ihre Zustände und Position meldet, entsteht eine Grundlast im Netz.

Sehen wir uns einmal an, wie RailCom vom Prinzip her funktioniert:

Die DCC Zentrale fügt in den DCC Datenstrom von der Zentrale zum Gleis Pausen ein (Bild Schritt 1). Dabei wird der Booster vom Gleis getrennt und gleichzeitig die beiden Gleisanschlüsse miteinander verbunden. Das ermöglicht den Decodern Informationen über eine 30 mA Stromschleife auszusenden. Der Decoder sendet unaufgefordert mittels Broadcast immer seine eigene Adresse. Ein Broadcast der Zentrale ist eine DCC Nachricht an die Adresse 0.

Ein Decoder kann auch einzeln durch die Zentrale angesprochen werden (Bild S. 77 Schritt 1). Er sendet dann in einem zweiten Kanal seine Antwort. Es ist unerheblich, ob der Decoder in einer Lok, einem Waggon, einem Weichenantrieb oder sonstwo eingebaut ist.

Bleiben wir bei den Lokomotiven. Steht eine Lokomotive in einem abgetrennten Gleisabschnitt, dann kann nur ein diesem Gleisabschnitt zugeordneter lokaler Detektor die Antwort (Broadcast) der Lok erfassen (Bild Schritt 2). Er sendet sie über den Systembus an die Zentrale zurück (Bild Schritt 3). Mit lokalen Detektoren ist eine Positionserfassung (abschnittsbezogen) der Lok und eine Besetzmeldung für einen Gleisabschnitt möglich.

Steht die Lok in einem Bereich, der nicht abgetrennt ist, empfängt der globale Detektor in oder bei der Zentrale die Antwort der Lok (Bild Schritt 4). Damit sind nur individuelle Antworten lesbar, da die Broadcastinformation durch das gleichzeitige Senden aller Decoder zerstört wird. Für das Erkennen von neuen Decodern (neue Lok wurde auf das Gleis gestellt) sind spezielle Suchroutinen nötig, die entsprechende Abfragen anstellen.

Die Nachrichten von der Zentrale zu den Decodern sind bis zu 8 Byte lang. Die DCC Befehle werden laufend nach den Mechanismen der Zentrale wiederholt. Eine Zentrale kann durchschnittlich etwa 80 Nachrichten pro Sekunde senden, daher kann man mit etwa 80 Antworten pro Sekunde rechnen.

Eine DCC-Nachricht adressiert entweder einen Decoder mit einer bestimmten Adresse oder ist eine Broadcast-Nachricht, auf die alle Decoder reagieren müssen.

Diese Methode hat einige Nachteile: Ein lokaler Detektor kann nur mit einem Decoder kommunizieren. Loks in Mehrfachtraktion oder Spezialwaggons mit mehreren Decodern werden nicht erkannt. Eine genaue Positionserkennung von Waggons, etwa welcher Waggon bei welchem Ladetor einer Fabrikshalle steht, verlangt nach sehr kurzen Gleisabschnitten und dementsprechend viel lokalen Detektoren.

*Herbert Feichtinger & Arnold Hübsch*

Fortsetzung (Teil 3) im nächsten Heft



# Durchblick im digitalen Dschungel



Der jährliche MIBA-Führer durch das digitale Modellbahn-Dickicht befasst sich in seiner 12. Ausgabe in einem Schwerpunkt mit Computersteuerungen. Ein Grundlagenbeitrag sowie Marktübersichten vermitteln wertvolle Basisinformationen, Anlagenvorstellungen schildern den praktischen Einsatz von WinDigiPet, railX, RocRail und anderen Steuerungsprogrammen.

Weitere Themen dieser Ausgabe:

- Grundlagen und Startsets für den digitalen Einstieg
- Rangierkupplungen und stromleitende Kupplungen
- Marktübersichten: Minidecoder (für Baugröße Z-TT), Standarddecoder
- Decodereinbau: H0-Lok und LGB-Triebwagen
- Selbstbauprojekte: DCC-Service-Station und eDCC (Mini-DCC-Zentrale)
- Neuheitenvorstellungen, Aktuelles und vieles mehr

Auch dieser MIBA-Extra-Ausgabe ist eine **Gratis-DVD-ROM** beigelegt, die nicht nur jede Menge Free- und Shareware, Demoversionen und Bildschirmshoner für Modellbahner enthält – insgesamt über 70 Anwendungen aus den Bereichen Gleisplanung, Datenbanken, Software-Zentralen, Steuerungen und Tools –, sondern auch Filmbeiträge und Zusatzmaterial zum Heftinhalt. Mit dabei sind das aktuelle MIBA-Gesamtinhaltsverzeichnis und die ersten acht Digital-Extra-Ausgaben sowie MIBA-Spezial 37 und 42 im pdf-Format.

**116 Seiten im DIN-A4-Format,  
mehr als 250 Abbildungen,  
Klammerheftung, inkl. Begleit-  
DVD-ROM**

Best.-Nr. 13012013 · € 12,-



**Noch lieferbar:**



**Modellbahn digital  
Ausgabe 7**

Best.-Nr. 13012006  
€ 12,-



**Modellbahn digital  
Ausgabe 8**

Best.-Nr. 13012007  
€ 12,-



**Modellbahn digital  
Ausgabe 9**

Best.-Nr. 13012008  
€ 12,-



**Modellbahn digital  
Ausgabe 10**

Best.-Nr. 13012009  
€ 12,-



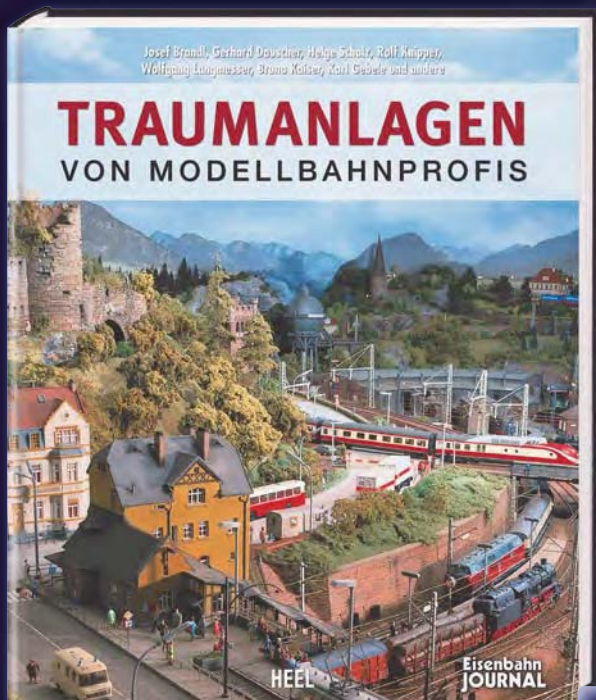
**Modellbahn digital  
Ausgabe 11**

Best.-Nr. 13012011  
€ 12,-

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



## Ihre kompetenten Begleiter durch ein faszinierendes Hobby



### Traumanlagen von Modellbahnprofis

Dieser Sammelband präsentiert die schönsten Modellbahn-Anlagen, die in den vergangenen 15 Jahren im „Eisenbahn-Journal“ und dessen Sonderausgaben erschienen sind. Josef Brandls exakt nachgebaute „Schiefe Ebene“ in H0, Gerhard Dauschers und Michael Butkays „Modellbundesbahn“ aus Bad Driburg, Rolf Knippers und Wolfgang Langmessers Hommagen an Industrie und Eisenbahn im Ruhrgebiet der 60er-Jahre haben in Szenekreisen längst legendären Ruf. Dazu gesellen sich Werke von Planungs-Altmeister Reinhold Barkhoff nach Motiven der Deutschen Bundesbahn, ein detaillierter Nachbau des unvergessenen Anhalter Bahnhofs in Berlin, die spektakulär angelegte Nordrampe der Schweizer Lötschbergbahn und viele weitere Anlagen. Mit seiner Fülle an wertvollen Expertentipps und kreativen Anregungen ist das hochwertig ausgestattete Buch eine einzigartige Informationsquelle und Ideenfundgrube für alle Modellbahner, die vor dem Bau einer eigenen Anlage stehen – oder einfach nur großartige Bilder von den Traumanlagen der Modellbahnprofis genießen wollen.

240 Seiten, Format 24,5 x 29,0 cm,  
650 farbige Abbildungen,  
gebunden mit Schutzumschlag

Best.-Nr. 581104 · € 29,95



### Güterwagen, Band 6

240 Seiten, Format 21,5 x 29,2 cm,  
Hardcover-Einband, über 450 Fotos, rund  
125 Zeichnungen sowie etwa 50 Grafiken  
und Skizzen

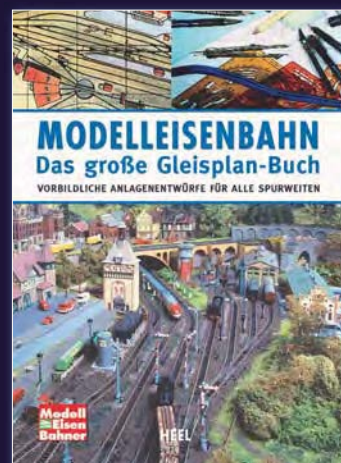
Best.-Nr. 15088125 · € 50,-



### Modelleisenbahn – Die große Schule

208 Seiten, gebunden, Hardcover-Einband,  
Großformat 23 x 30,5 cm, rund 700 Abbildungen

Best.-Nr. 961001 · € 14,95



### Modelleisenbahn – Das große Gleisplan-Buch

208 Seiten im Großformat 23 x 30,5 cm, Hardcover-  
Einband, rund 300 Abbildungen und ca. 90 Gleis-  
pläne, Skizzen und Zeichnungen

Best.-Nr. 961101 · € 14,95



## ADRESSE

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

## BUS-SYSTEM

Verbindung zur Datenübertragung zwischen Geräten oder Gerätekomponenten.

## CV

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

## DCC

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

## DECODER

Allgemein ein Gerät, das kodierte Nachrichten bzw. Informationen entschlüsselt. Bei der Modellbahn ein Elektronik-Baustein, der von der Zentrale gesendete Informationen empfängt, auswertet und den Inhalt umsetzt. Unterschieden wird hier zwischen Fahrzeug- (inkl. Funk-

tions-) und Zubehör-Decodern. Die nachgeschaltete Elektronik bestimmt den Einsatzzweck wie die Motoransteuerung oder das Schalten von unterschiedlichen Funktionen.

## ENCODER

Gerät zur Kodierung von Informationen in einem definierten Datenformat, meist zu Übertragungszwecken. Zur Wiedererlangung der Informationen muss der Empfänger die Kodierung rückgängig machen. Bei der Modellbahn kodiert die Zentrale Fahr- und sonstige Befehle, ein Melder kodiert Ereignisinformationen.

## IST-WERT

In einem Regelkreis der gemessene Wert, der den tatsächlichen Zustand repräsentiert. Die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Wert ist die auszuregelnde Größe.

## M4

So nennt ESU die eigene Implementierung von mfx.

## MFX

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

## MM

„Märklin-Motorola“ – Bis zur Einführung von mfx Märklins Digitalprotokoll zur Steuerung von Modellbahnfahrzeugen und -zubehör. Es basiert in seinen Anfängen auf Motorola-(TV-Fernsteuerungs-)ICs. Geeignet zum Fahren und Schalten.

## PID-REGLER

Proportional-Integral-Differential-Regler. Die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Wert wird bei diesem Reglertyp nicht nur absolut, sondern auch über die Zeit hinweg betrachtet. Sowohl die Änderungsgeschwindigkeit des Ist-Werts als auch die benötigte Zeit zur Ausregelung auf den Sollwert fließen in die Ermittlung des Korrekturwerts ein. Eine PID-Regelung ist in der Lage, eine Abweichung von Soll- und Ist-

Wert vollständig auszuregeln. Bei konstantem Soll-Wert reagiert er hinreichend zügig (für Modellbahnanwendungen) auf Belastungsänderungen.

## PROGRAMMIEREN

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

## REGELUNG

Ein System, das durch ständigen Soll-Ist-Vergleich einen Nachstellwert ermittelt, durch dessen Wirkung die Differenz zwischen Soll und Ist reduziert wird. Ein mathematisch beschreibbarer idealer Regler lässt keine Soll-Ist-Abweichung zu und ist technisch nicht realisierbar. Je nach Aufgabenstellung kommen in der Praxis verschiedene Regelungstechniken zum Einsatz, wobei immer ein Kompromiss zwischen schneller Reaktion auf Änderungen um den Preis zeitweilig großer Abweichungen durch Überspringen (harter Regler) und langsamer Reaktion bei geringem Überspringen (weicher Regler) gefunden werden muss.

## SELECTRIX

Ursprünglich von Trix für die haus-eigenen Minitrix-Spur-N-Fahrzeuge auf den Markt gebrachtes von Doehler & Haas entwickeltes Digitalsystem. Kennzeichnend sind die besonders kleine Bauform der Decoder, der Sx-Bus als zentraler Bestandteil des Systems und des Datenformats sowie die zeitkonstante Wiederholung von Steuerbefehlen (unabhängig von der Zahl gleichzeitig zu steuernder Loks, dem Aussenden von Schaltbefehlen und dem Empfangen von Meldeinformationen).

## SOLL-WERT

In einem Regelkreis der Wert, der durch das Regeln erreicht werden soll. Die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Wert ist die auszuregelnde Größe.



# VORSCHAU

## DIGITALE MODELLBAHN

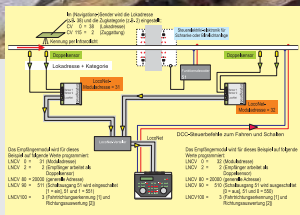
### MODELLBAHN AUTOMATISIEREN OHNE COMPUTER

Der Traum vieler Modelleisenbahner ist eine Anlage, die eine Mischung aus Rangier- und Fahrbetrieb erlaubt. Da man sich auf das Rangieren konzentrieren möchte, soll der Fahrbetrieb „einfach so“ ablaufen. Eine automatische Steuerung übernimmt also die Kontrolle über das Geschehen auf und an den Streckengleisen.

Eine solche Steuerung kann sehr einfach aufgebaut sein. In der DiMo 4/2011 haben wir im Rahmen des Schwerpunkts „Melden“ bereits einige unkomplizierte Automaten vorgestellt. Aber auch zur Automatisierung von komplexeren Betriebsabläufen muss man nicht gleich einen Computer bemühen: Zum einen haben manche Zentralen das Potential, Ablauffolgen zu definieren und zu kontrollieren, zum anderen gibt es Bausteine, die eine dezentrale Automatisierung in großem Stil ermöglichen.



*Auch das rechtzeitige Schließen der Schranken kann Aufgabe einer Automatik sein. Hier kommen Lissy-Bausteine für diesen Zweck zum Einsatz.*



### WEITERE THEMEN

- Märklin mini-club digital
- Sensoransteuerung für Hobbysignale
- Beleuchtung für Pikos Hamsterbacke (442)
- Erste Schaltungen aus unserem Schaltungswettbewerb
- Züge digital bremsen

Angekündigte Beiträge können sich aus Gründen der Aktualität verschieben.

### IMPRESSUM

#### DIGITALE MODELLBAHN

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



#### REDAKTION

Verantwortl. f. d. Inhalt: Tobias Pütz (Durchwahl -212, tobias.puetz@dimod.vgbahn.de)  
Gideon Grimmel (Durchwahl -235, gideon.grimmel@dimod.vgbahn.de)  
Gerhard Peter (Durchwahl -230, gerhard.peter@dimod.vgbahn.de)

#### TITELBILD

Foto: Rainer u. Thomas Albrecht/VGBahn; Werkfoto Modelleisenbahn GmbH

#### FACHAUTOREN DIESER AUSGABE

Herbert Feichtinger, Rüdiger Heilig, Arnold Hübsch, Rainer Ippen, Werner Kraus, Veikko Krypczyk, Ralf Mayer, Thomas Mock, Thorsten Mumm, Richard Repscher, Kai G. Schneider, Guido Weckwerth, Hans-Jürgen Wendt, Hajo Wolf

#### VERLAGSGRUPPE BAHN GMBH

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



#### GESCHÄFTSFÜHRUNG

Werner Reinert, Horst Wehner

#### VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge

#### ANZEIGENLEITUNG

Elke Albrecht (Durchwahl -151)

#### ANZEIGENSATZ UND -LAYOUT

Evelyn Freimann (Durchwahl -152)

#### VERTRIEBSLEITUNG

Elisabeth Menhofer (Durchwahl -101)

#### KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

Ingrid Haider (Durchwahl -108), Thomas Rust (-104),  
Petra Schwarzendorfer (-107), Karlheinz Werner (-106)  
bestellung@vgbahn.de

#### AUSSIEDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl -103), Ulrich Paul

#### VERTRIEB PRESSEGROSSO UND BAHNHOFBUCHHANDEL

MZV GmbH & Co. KG,  
Ohmstraße 1, D-85716 Unterschleißheim,  
Tel. 089/31 90 61 89, Fax 089/31 90 61 90

#### ABO-SERVICE

MZV direkt GmbH & Co. KG, Sternstr. 9-11, 40479 Düsseldorf,  
Tel. 0211/690789-985, Fax 0211/690789-70  
14 Cent pro Minute aus dem dt. Festnetz,  
Mobilfunk ggf. abweichend

#### ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

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

#### BANKVERBINDUNG

Deutsche Bank AG Essen, Kto 286011200, BLZ 360 700 50

#### LAYOUT UND DRUCKVORSTUFE

Sono Werbeagentur, Andrea Benedela, 81369 München

#### DRUCK

Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg

#### COPYRIGHT

Alle Rechte vorbehalten. Übersetzung, Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der VGBahn. Mit Namen versehene Beiträge geben die Meinung des Verfassers und nicht unbedingt die der Redaktion wieder.

#### ANFRAGEN, EINSENDUNGEN, VERÖFFENTLICHUNGEN

Leseranfragen können i.d.R. nicht individuell beantwortet werden; bei Allgemeininteresse erfolgt ggf. redaktionelle Behandlung oder Abdruck auf der Leserbriefseite. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Alle eingesandten Unterlagen sind mit Namen und Anschrift des Autors zu kennzeichnen.

Die Honorierung erfolgt nach den Sätzen der VGBahn. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen On- bzw. Offline-Produkten. Eine Anzeigenablehnung behalten wir uns vor. Zzt. gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2012.

#### HAFTUNG

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

ISSN 2190-9083 3. Jahrgang

Digitale Modellbahn 03/2012 erscheint im Juni 2012



# Ja, ich will die Digitale Modellbahn kennenlernen!

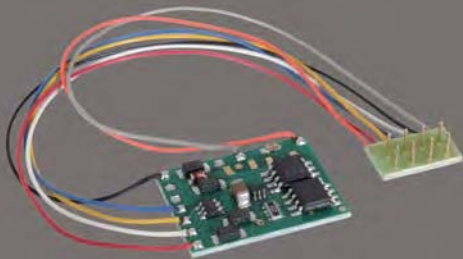
## Jetzt Abo-Vorteile sichern

- Digitale Modellbahn kommt bequem frei Haus ab der Ausgabe 3/2012 (erscheint Ende Juni 2012)
- 4 x Digitale Modellbahn für nur € 28,- statt € 32,- (Ausland € 34,-)
- Über 12 % Preisvorteil gegenüber dem Einzelkauf
- Top-Prämie Ihrer Wahl:  
Decoder Viessmann DCC & MM oder Melder Tams GBM-8 Bausatz (analog & digital)
- Viel Inhalt, null Risiko

84 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung, mit mehr als 180 Abbildungen, Zeichnungen und Tabellen

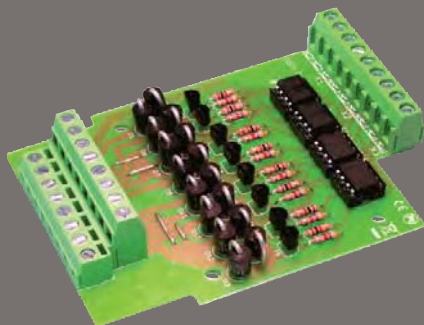
## Die Top-Prämie Ihrer Wahl

Decoder Viessmann DCC & MM



oder

Melder Tams GBM-8 Bausatz (analog & digital)



## Fordern Sie Ihr Kennenlern-Abo an!

Bitte nutzen Sie die praktische Postkarte in dieser Ausgabe oder informieren Sie sich einfach:  
[www.vgbahn.de/dimo](http://www.vgbahn.de/dimo)  
oder 0 81 41/53 48 10



## Weiter auf der digitalen Erfolgsspur!

### Aktuell und umfassend

Sie erhalten aktuelle Marktübersichten sowie ausführliche Vorstellungen und Tests der Digital-Neuheiten. Die Themen aus der Modellbahnelektronik, die Berichte über Software und Computer-Anwendungen für Modellbahner sind sowohl für den Einsteiger als auch für den „digitalen Profi“ geeignet.

### Grundlegend und verständlich

Abgerundet wird der Inhalt durch viele Bastel- und Selbstbauberichte, ein umfassendes Glossar sowie ein Leserforum, in dem die Redaktion Ihre Fragen direkt beantwortet.

**Jetzt testen und sparen! Fordern Sie Ihr Kennenlern-Abo an und sichern Sie sich zusätzlich eine Prämie Ihrer Wahl.**

### 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.

## Heft verpasst? Einfach bestellen! (Heftpreis 8,- € zzgl. Porto)



Best. Nr. 651001

Best. Nr. 651101

Best. Nr. 651102

Best. Nr. 651103

Best. Nr. 651104

Best. Nr. 651201

Weitere Informationen: [www.vgbahn.de/dimo](http://www.vgbahn.de/dimo)



**Jetzt 3 Monate  
gratis testen**

# Einfach zum Abheben

## Werden Sie Mitglied in Deutschlands größtem Modellbau- und Modellbahn-Club

### Ihre 10 exklusiven Vorteile

1. Bis zu **7,5% Bonus** auf das gesamte Conrad Electronic Sortiment\*.
2. Das **Club Magazin „actuell“** 4x jährlich nach Hause.
3. Die **Club.Card** mit 1.000,- € Kreditrahmen und viele weitere Vorteilen.
4. **Lieferung im 24-Stunden-Service** - natürlich ohne Aufpreis.
5. **Kostenlose Kleinanzeigen** im Club Magazin bzw. Internet
6. Teilnahme an spannenden **Werksbesichtigungen** und **aufregenden Events**.
7. Nutzung des umfangreichen **Internet-Club-Services** mit Info zu Events, Workshops, Praxistipps.
8. Unterstützung bei Fragen und Problemen durch **kompetente Experten Beratung**.
9. **Regelmäßig Vorteils-Coupons** wie z.B. Ersparnis der Transportpauschale, Rabatt-Aktionen.
10. Automatische Teilnahme an **Club-Gewinnspiel** mit hochwertigen Preisen.

**Jetzt Mitglied werden und 3 Monate gratis testen unter**

**modellbau-club.de**

Alle Spielregeln und Nutzungsbedingungen finden Sie unter [modellbau-club.de](http://modellbau-club.de)

\*Ausgenommen sind preisgebundene Bücher.

