

4-2011

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. 651104



Digitale  
Modellbahn

# Digitale Modellbahn

**MIBA**  
DIE EISENBahn IM MODELL

**Eisenbahn  
JOURNAL**

**Modell  
Eisen  
Bahner**

**GEWINNSPIEL**  
1 Jahr DiMo: Lok gewinnen!

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

## SCHWERPUNKT **MELDEN**



### NEUHEITEN

- Roco BR 10
- Blücher Besetzmelder GBM16XN

### PC UND SOFTWARE

- Gleisplanung mit AnyRail
- Steuern mit Softlok

### PRAXIS

- Selbstbauzentrale
- Märklin 111 digitalisieren



## Sternstunden der Digitaltechnik!

### LH10

Lichtleiste  
€ 17,99

Zwei neue Lokdecoder für N / TT und H0, super-flach (N45: 2,3mm, T65: 2,4mm) und super-funktional: Vier Funktions-Ausgänge (N45, bei T65 sogar sechs!) mit programmierbaren Effekten, hochfrequenter Lastregelung, schaltbarem Rangiergang, Kurzschluss-Schutz, Railcom® und Susi-Interface. Der T65 kann zudem noch Digitale Lok-Kupplungen ansteuern!

Die Lichtleiste besitzt sieben warmweiße LED, die gleichmässiges, helles Licht spenden. Analogfahrer freuen sich über helles Licht ab rund 4 Volt; sie & Digitalfahrer bekommen mit einem optionalen Kondensator flacker-freies Licht. Rote LED lassen sich direkt an die Platine anschließen und seitenweise als Schlußlichter schalten.

### N45

Decoder für  
N & TT  
€ 28,90



Der multifunktionelle Schaltdecoder WD10 für acht Weichen oder Flügel-Signale oder ein mehrbegriffiges Lichtsignal, jeder Ausgang ist mit 1,0 A belastbar.

Als besondere Effekte lassen sich Baustellen-Licht oder ein Lauflicht programmieren - z.B. für Reklame-Tafeln. Die Leistungs-Versorgung kann optional aus einem separaten Trafo erfolgen - das schont die Ressourcen Ihres Digital-Systems!

### T65

H0-Decoder  
€ 28,90



Übrigens: Digital-Technik von kuehn bleibt auch zukünftig preislich besonders attraktiv!



RailCom ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Lenz Elektronik GmbH, Giessen

kuehn-digital Maarweg 48b 53619 Rheinbreitbach Tel: 02224-90128-0 Fax: 02224-90128-11

# Nix zu melden?

Dann müssen Sie nicht weiterlesen. Für alle, die was zu melden haben, empfiehlt sich das Digital plus Meldesystem. Das arbeitet mit Stromfühlern und kann deshalb ganze Abschnitte überwachen statt nur punktuell.

Der Rückmelder LR101 kann die Signale von bis zu acht Belegtmeldern LB101 verarbeiten. Der zusätzlich anschließbare Spannungsmelder LB050 sorgt dafür, dass das System auch bei kurzfristigen Stromunterbrechungen oder Ausfall der Spannung am Gleis zuverlässig meldet. Der Schaltdecoder LS100 kann nicht nur schalten, sondern auch Signal- oder Weichenstellungen melden.

Jede Änderung eines Zustandes (wie z.B. Gleisbelegtmeldung, Signal- oder Weichenstellung) wird automatisch an die Zentrale\* gemeldet, was besonders Steuerungsprogramme zu schätzen wissen.

Und wer noch mehr zu melden hat, der nutzt die Vorteile von RailCom. Zum Beispiel zur Anzeige von Lokadressen mit dem Adressdisplay LRC120.

Ausführliche Informationen auf [www.digital-plus.de/melden](http://www.digital-plus.de/melden)

\* Nur Digital plus Zentralen (LZ100 oder LZV100) können die Signale der intelligenten Meldebausteine verarbeiten und weiterleiten.

Digital  
plus  
by Lenz





## ZAUBER DER AUTOMATIK

Wie oft stand ich als kleiner Junge in der Weihnachtszeit mit meinem Vater vor den Schaufenstern von Kaufhäusern und Spielzeugläden und schaute mir begeistert die ausgestellten Modellbahnanlagen an: Die Züge fuhren nicht einfach im Kreis, sondern lösten sich gegenseitig ab. Ein Personenzug verschwand im Tunnel – nicht, um an anderer Stelle aus dem Berg wieder aufzutauchen, denn an seiner Stelle erschien nun ein Güterzug im Tunnelportal. Die Bahnschranken schlossen sich, um nach der Zugfahrt den Bahnübergang wieder freizugeben.

Auch wenn sich der routinierte Wechsel der Zugfahrten rasch durchschauen ließ, so blieb doch der Zauber der Automatik, der sich da im Schaufenster vollzog. Die Phantasie bekam Flügel und beförderte den Wunsch, für die eigene Modelleisenbahn ähnliche Raffinessen auszutüfteln. Damals lösten die Züge über Schaltgleise die notwendigen Schaltvorgänge aus. Relais und Signale mit Zugbeeinflussung schalteten die erforderlichen Halteabschnitte stromlos – eine Technik, die sich nicht nur durch einfache, klare Logik auszeichnete, sondern auch mit ebenso einfachen Mitteln bewerkstelligen und beherrschen ließ.

Die Automatisierung der Modellbahn, bei der Züge mittels Kontaktgleisen Meldungen erzeugen und Ereignisse auslösen, ist freilich nur ein Aspekt unseres Hobbys. Auch bei nicht automatisierten Anlagen wird irgendwann eine Überwachung unabdingbar und stellt somit eine weitere, sicherheitstechnische Komponente dar. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn man wissen muss, ob ein verdeckter Gleisabschnitt bereits einen Zug beherbergt oder ob der Abschnitt frei ist. Reichen für kleine Automatisierungsvorhaben Kontakt- bzw. Schaltgleise aus, ist man bei der Überwachung von umfangreicheren Gleisanlagen (etwa Schattenbahnhöfen)

schon auf eine anspruchsvollere Technik angewiesen und verwendet beispielsweise Sensoren oder Lichtschranken.

Das Einrichten von teil- oder auch vollautomatisierten Betriebsabläufen und die komplexe Überwachung von Gleisanlagen für eine anspruchsvolle Computersteuerung bedarf freilich nicht nur der bereits angedeuteten Melder, denn Informationen müssen auch dorthin gelangen, wo sie Ereignisse auslösen. So werden Module erforderlich, die die Informationen in das jeweilige Digitalsystem einspeisen.

Jedem Modellbahner – und, zugegeben, auch mir – stellt sich die Frage, welches Meldesystem zu bevorzugen wäre und welche Meldebausteine für das eingesetzte Digitalsystem und eigene Wünsche die beste und vor allem zukunftssicherste Investition darstellt. Auch wenn wir in dieser Broschüre verschiedene Systeme vorstellen und reichlich Tipps geben, bleibt die Entscheidung für das eine oder andere System schließlich doch jedem selbst überlassen. Pflichtenheft und Kostenplan können dabei durchaus hilfreich sein. Auch die Idee, Gleisbesetzmeldungen mithilfe von RailCom, Lissy und Vergleichbarem zu individualisieren, öffnet den Weg zu detaillierten Informationen und vielfältigen, spezialisierten Steuerungsmöglichkeiten. Selbst der von uns vorgestellte bidirektionale Bus, kurz BiDiB genannt, sollte bei zukünftigen Investitionen ins Kalkül gezogen werden.

*Gerhard Peter*

**MIBA**  
DIE EISENBAHN IM MODELL

**Eisenbahn  
JOURNAL**



Foto: Martin Knaden / Gerhard Peter



## TITELTHEMA



## MELDEN



Das immer komplexer werdende Verkehrsmittel Eisenbahn bedurfte mit zunehmender Entwicklung immer ausgefeilterer Techniken und Verfahren zur Sicherung des Bahnverkehrs. Sicherung bedeutet prüfen und melden. Dieter Thomas gibt eine kurz gefasste Übersicht über Meldetechniken ohne Anspruch auf Vollständigkeit über das, was es einmal gab oder noch beim Vorbild gibt.

AB SEITE 32



## EDITORIAL

## SIGNALE SETZEN

3



## NEUHEITEN UND TEST

## NEUHEITEN

6

Verschiedene Produkte unter der Lupe

## LIEBER SCHWAN

10

Die BR 10 von Roco

TALENTIERT: GBM<sub>16</sub>XN

12

16-fach-Gleisbesetzmelder von Blücher Elektronik

## SYSTEM MIT POTENZ

16

RMX<sup>7</sup>-Zentrale von Rautenhaus

## FORUM

## FRAGE UND ANTWORT

19



## PRAXIS

## HU FÜR DIE „HUNDERTELF“

20

Digitalisierung von Märklins 111



## ANLAGENPORTRAIT

## MIT INTELLIBOX UND SOFTLOK

24

Die Modulanlage des MEC Crailsheim

ANLAGEN-  
PORTRÄT

Der digitale Betrieb einer Modulanlage stellt an und für sich keine große Herausforderung dar. Ein ausstellungssicherer PC-Betrieb für verschiedene Aufbauvarianten der modularen Anlage erfordert allerdings schon Knowhow, wie Werner Botsch vom MEC Crailsheim zu berichten weiß.

AB SEITE 24





## TITELTHEMA



## MELDEN



Das immer komplexer werdende Verkehrsmittel Eisenbahn bedurfte mit zunehmender Entwicklung immer ausgefeilterer Techniken und Verfahren zur Sicherung des Bahnverkehrs. Sicherung bedeutet prüfen und melden. Dieter Thomas gibt eine kurz gefasste Übersicht über Meldetechniken ohne Anspruch auf Vollständigkeit über das, was es einmal gab oder noch beim Vorbild gibt.

AB SEITE 32



## EDITORIAL

## ZAUBER DER AUTOMATIK



## NEUHEITEN UND TEST

## NEUHEITEN

Verschiedene Produkte unter der Lupe

6

## LIEBER SCHWAN

Die BR 10 von Roco

10

TALENTIERT: GBM<sub>16</sub>XXN

16-fach-Gleisbesetzmelder von Blücher Elektronik

12

## SYSTEM MIT POTENZ

RMX<sup>7</sup>-Zentrale von Rautenhaus

16



## FORUM

## FRAGE UND ANTWORT

19



## PRAXIS

## HU FÜR DIE „HUNDERTELF“

Digitalisierung von Märklins 111

20



## ANLAGENPORTRAIT

## MIT INTELLIBOX UND SOFTLOK

Die Modulanlage des MEC Crailsheim

24

ANLAGEN-  
PORTRÄT

Der digitale Betrieb einer Modulanlage stellt an und für sich keine große Herausforderung dar. Ein ausstellungssicherer PC-Betrieb für verschiedene Aufbauvarianten der modularen Anlage erfordert allerdings schon Knowhow, wie Werner Botsch vom MEC Crailsheim zu berichten weiß.

AB SEITE 24





## RÜCKMELEDEMUL FÜR DIE ECOS

Passend zur eigenen Zentrale und das Übertragungssystem ECoS-link bietet ESU ein Rückmeldemodul an. Der ECoSDetector verfügt über 16 Rückmeldeeingänge, an die verschiedene Sensoren angeschlossen werden können. Je nach gewünschtem Auslöser muss über Steckbrücken – sogenannte Jumper – gewählt werden, ob es sich um einen Massekontakt oder einen Stromfühler handelt. Bei der Verwendung von Stromfühlern dürfen pro überwachtem Abschnitt maximal 3 A fließen. Um den Detector an die Zentrale anzuschließen, wird das mitgelieferte 6-polige Kabel benötigt. Laut ESU muss die ECoS über die Firmware-Version 3.4.1 oder höher verfügen, um einen reibungslosen Einsatz zu gewährleisten.

ESU • Art.-Nr. 50094 • € 169,50 • erhältlich im Fachhandel



## DIGITALZENTRALE MIT AUSREICHENDER LEISTUNG FÜR GROSSBAHNEN

Zur digitalen Steuerung der eigenen Lokomotiven bietet KM1-Modellbau eine neue, starke Digitalzentrale an. Das Gerät basiert auf der aktuellen Intellibox II von Uhlenbrock, deren Leistungsstufe 7 A erreicht – doppelt so viel wie bisher. Bedienung und Menüs entsprechen der Intellibox II. Das Gerät soll im Herbst erhältlich sein und ab Anfang nächsten Jahres auch mit den Startsets von KM1 ausgeliefert werden.

KM1-Modellbau, Ludwigstraße 14, D-89415 Lauingen • System Control € 499,- • erhältlich im Fachhandel und direkt

## MÄRKLIN-MOTOR-UMRÜSTSÄTZE

Im Zuge einer Digitalisierung bietet sich bei älteren Märklin-Fahrzeugen der Austausch des alten Reihenanschlussmotors durch einen neuen Gleichstrommotor an. Die Tauschmotoren sind nun auch ohne Decoder erhältlich, sowohl für Trommel- als auch Scheibenkollektor-Motoren. Dem Set für letztere liegen zwei Anker mit unterschiedlicher Zahnzahl bei, ebenso Motorschilde in unterschiedlichen Ausführungen.

Märklin • Art.-Nr. 60941, 60944 • je € 29,95  
erhältlich im Fachhandel



## STATIONÄRES SOUNDMODUL ZUM SELBSTBESPIELEN



Eine Vielzahl einzelner prägnanter Geräusche vermengen sich an den Betriebsanlagen der Eisenbahn zu einer unverwechselbaren Geräuschkulisse. Tams stellt dem Modellbahner nun die erforderlichen technischen Mittel zur Verfügung, um den Sound der großen Eisenbahn auf die Modellbahn zu holen. Das Soundmodul EasySound maxi spielt Geräuschdateien im WAV-Format von einer SD-Karte mit beliebiger Kapazität ab. Das Abspielen der Geräusche kann auf vielfältige Weise initiiert werden, beispielsweise über Weichensteuerbefehle oder verschiedene Sensoriken. Für die Wiedergabe stehen dem EasySound 2 x 8 Watt zur Verfügung.

Tams Elektronik, Fuhrberger Str. 4, D-30625 Hannover • Art.-Nr. 43-09217-01 • € 59,-  
erhältlich im Fachhandel und direkt



## PASSENDER BOOSTER FÜR DIE PIKO-GARTENBAHN-DIGITALZENTRALE

In unserer letzten Ausgabe hatten wir Ihnen die neue Digitalzentrale von Piko für den Außeneinsatz vorgestellt. Zur Erweiterung dieses Systems ist nun ein zusätzlicher Booster mit einer Belastbarkeit von 5 A erhältlich. Das Gerät wurde im gleichen, spritzwassergeschützten Gehäuse untergebracht wie die Zentrale 35010 und ist so optimal für den Freilandbetrieb gerüstet. Wie die Zentrale verfügt der Booster über drei Anschlüsse auf der Rückseite: Gleisanschluss, Versorgungsspannung und Datenbus. Der Anschluss des Boosters an die Zentrale wurde mit einem Y-Adapter für die Bus-Leitung realisiert, dieser liegt dem Gerät bei. Zusätzlich wird eine Stromversorgung benötigt; der Hersteller empfiehlt dazu das hauseigene 100-VA-Schaltnetzteil mit der Artikelnummer 35000.



Piko • Art.-Nr. 35015 • € 189,99 • erhältlich im Fachhandel



## H0-TANZBODEN

In der Serie „eMotion - Bewegte Welt“ produziert Viessmann einen motorisch betriebenen Tanzboden mit vier Figuren. Der Herr mit Hut in der Mitte ist fest verklebt. Um ihn herum tanzen drei Damen, geführt von Magneten an einem Planetengetriebe. Als Energieversorgung kann ein normaler Modellbahntrafo mit 14 bis 16 V dienen.

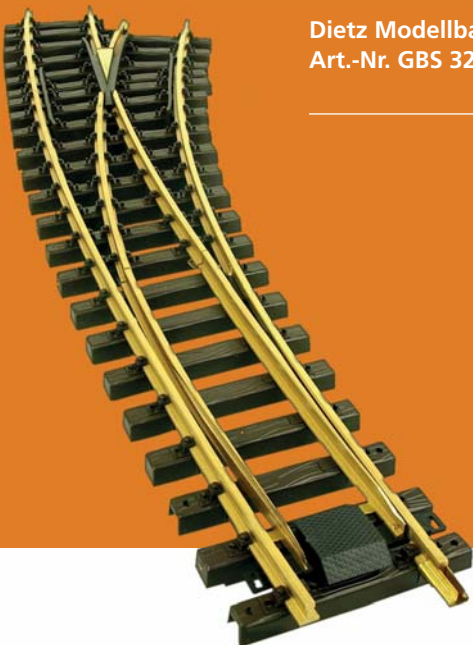
Viessmann • Art.-Nr. 5186 • € 40,95  
erhältlich im Fachhandel

## PLATINE FÜR SCHALTPULT STP 16

Für das hauseigene Schaltpult STP 16 bietet die Firma Dietz seit Kurzem eine Erweiterungsplatine an. Diese ermöglicht es, externe Taster und Signal-LEDs an das Schaltpult anzuschließen. Die Verbindung zwischen den Geräten wird mit einem Flachbandkabel realisiert, in unserer Abbildung links zu erkennen. Die LEDs zur Signalisierung des Betriebszustandes werden an den oberen Stiftleisten angeschlossen, die unteren sind für die externen Weichentaster gedacht.



Dietz Modellbahntechnik, Hindenburgstraße 31, D-75339 Höfen • [www.d-i-e-t-z.de](http://www.d-i-e-t-z.de)  
Art.-Nr. GBS 32 • € 99,- • erhältlich im Fachhandel und direkt



## GARTENBAHN-BOGENWEICHE R 120/210 CM MIT DECODER

Die auf Gartenbahnen spezialisierte Firma Train Line ergänzt das eigene Gleissystem um eine Bogenweiche mit dem Radius 120/210 cm. Sie verfügt über ein polarisiertes Herzstück, das über einen eingebauten Reedkontakt geschaltet wird. Die elektrisch betriebenen Weichen besitzen sämtlich einen DCC-Decoder zur Ansteuerung. Produziert werden die Weichen mit Messing-Schienenprofilen, die es auch vernickelt gibt.

Train Line, Schulstr. 39, D-32120 Hiddenhausen  
erhältlich im Fachhandel und direkt





## SCHWENKBARER WASSERKRAN IN 1:160

Einen motorbetriebenen Wasserkran fertigt Viessmann nun auch für die Baugröße N. Der Antrieb befindet sich – wie üblich – in einem zylindrischen Kunststoffgehäuse unterhalb der Bodenplatte. Der Ausleger des Wasserkrans kann um 90° nach links geschwenkt werden, die Bewegung wird durch den im Bild sichtbaren Anschlag zwischen Steigrohr und Bodenplatte begrenzt. Eingesetzt werden kann der Wasserkran sowohl auf

analogen als auch digitalen Modellbahnanlagen, für die Energieversorgung ist ein Modellbahntrafo mit 16 V Betriebsspannung nötig. Im Analogbetrieb genügt ein simples Schaltpult zur Bedienung, die Umsteuerung der Drehrichtung erfolgt automatisch. Für den Einsatz im Digitalbetrieb ist ein Magnetartikeldecoder notwendig, Viessmann empfiehlt, den hauseigenen Decoder mit der Art.-Nr. 5212 zu verwenden.

Viessmann • Art.-Nr. 5832 • € 28,95 • erhältlich im Fachhandel



## S88-N-ETHERNET-GATEWAY

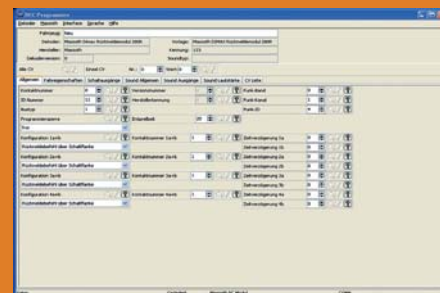
Der μCon-s88-Master verbindet den s88-Bus über das Computernetzwerk mit dem PC. Auf diesem Weg ist es möglich, den Zustand von bis zu 48 Rückmeldemodulen an eine PC-Steuerungssoftware, beispielsweise Railware, weiterzugeben. Großserientechnik, auf der Modellbahn innovativ.

Lokstore Digital, Bauerngasse 28  
D-76829 Landau in der Pfalz  
[www.lokstoredigital.de](http://www.lokstoredigital.de) • € 187,80  
erhältlich direkt

## SOFTWARE ZUR DECODERPROGRAMMIERUNG

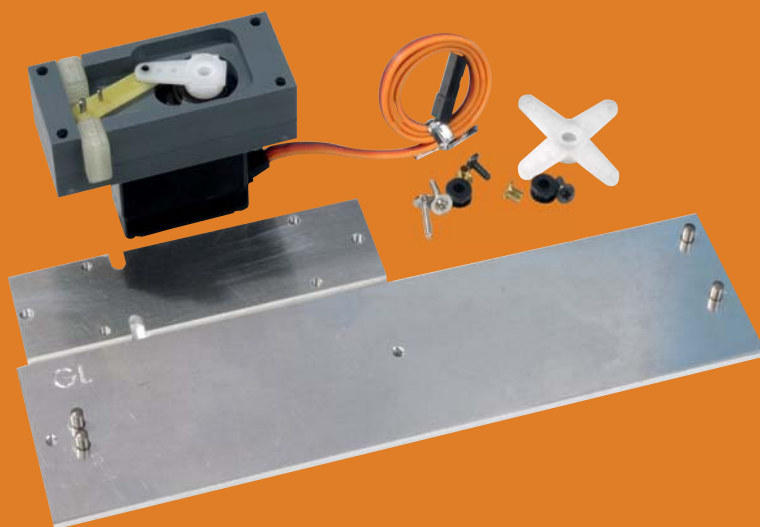
Zur individuellen Programmierung von DCC-Decodern bietet die Firma Massoth eine schlanke Software-Lösung. Das Programm hat einen Datenumfang von lediglich 2,63 Mb und muss lediglich entpackt werden, eine dauerhafte Installation ist nicht notwendig. Für die eigenen (Schalt-) Decoder verfügt die Software über Templates. Konfigurationen für Decoder von anderen Herstellern müssen selbst angelegt werden.

Massoth, Frankensteiner Str. 28, D-64342 Seeheim-Malchen, [www.massoth.de](http://www.massoth.de)  
kostenloser Download nach Registrierung



## SERVOANTRIEB MIT PRAKTISCHER MONTAGEHILFE

Mühsal bereitet immer wieder die Montage und Justage von Weichenantrieben, welcher Art auch immer. Die Firma MÜT aus Bergkirchen hat eine ideale Montagehilfe entwickelt, mit der problemlos Servoantriebe unter die Code-55-Finescale-Weichen von Peco montiert werden können. Mit einer Schablone (sie gibt es für die unterschiedlichsten Weichentypen), die auf die Weiche aufgesetzt wird, werden zwei Bohrungen gesetzt, durch die von unten eine Montageplatte befestigt wird. Sie nimmt den Träger mit der Stellvorrichtung auf. Die Stellvorrichtung gleitet perfekt durch die Führung. Der Servo kann mit allen Elektronikbausteinen angesteuert werden, mit denen die Endlage der Servos eingestellt werden kann. In Vorbereitung ist eine Montagehilfe für die Pilz-Elite-Weichen der Baugröße H0.



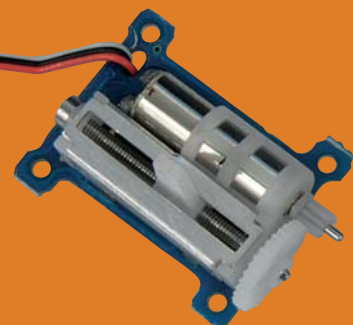
MÜT-Digirail, Neufeldstraße 5, D-85232 Bergkirchen, [www.muet-digirail.de](http://www.muet-digirail.de) • Art.-Nr. WA5 (inkl. Servo) • € 24,-  
ab 5 Stück € 22,85 • Schablone für Peco-N-Weichen • € 13,- • erhältlich direkt



## S88 ÜBER ISM-BAND

Schon immer spielen Signalstrecken eine große Rolle bei der Zuverlässigkeit des s88-Bus, trotzdem ist dieses System durch seine hohe Verbreitung und die Vielzahl der verfügbaren Komponenten noch immer interessant. Zur Überbrückung von größeren Distanzen bietet Kreischer nun drei neue Module an. Es handelt sich um einen s88-ISM-Rückmeldedecoder, der über das ISM-Band kommuniziert, ein weiteres Rückmeldemodul, das auch als Gateway für einen s88-Strang dienen kann und ein s88-PC-Interface. Der Computeranschluss kann über USB oder ein serielles Kabel (Sub-D) erfolgen. Als Ausgänge dienen – neben der Funkverbindung – drei s88-N-Buchsen.

Kreischer Datentechnik, Spitalplatz 1, D-78199 Bräunlingen,  
[www.dcc-modellbahnelektronik.com](http://www.dcc-modellbahnelektronik.com) • Art.-Nr. und Preis standen noch nicht fest.



## NANO-SERVO UND SERVO-TESTER

Seit einigen Wochen werden von verschiedenen Herstellern identische Nano-Servos angeboten. Unsere Redaktion erreich-

ten Servos von AMW, Austro-Modell und KM1-Modellbau. Die Größe der Servos kommt ihrem Einsatz auf der Modellbahn oder in Modellfahrzeugen sehr entgegen, der Stellweg von etwa 10 mm ist für viele Anwendungen ausreichend. Angeschlossen werden die kleinen Servos nicht mit dem üblichen dreipoligen Stecker, sondern einer Miniaturversion, für die ein Adapter benötigt wird. Diesen liefert nur KM1-Modellbau mit. Passend zum neuen kleinen Servo gibt es von AMW und Austro-Modell eine kleine blaue Box, mit der bis zu drei Servos parallel getestet werden können.

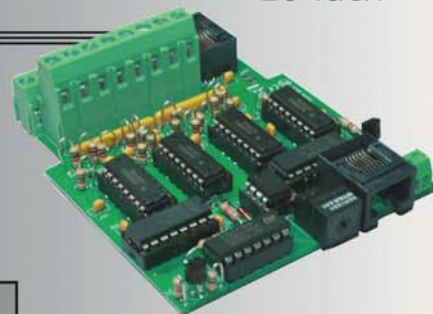
Austro-Modell, AMW  
 Art.-Bez. Nano-Servo  
 € 11,90 • KM1-Modellbau  
 Art.-Nr. 190121 (2er-Set)  
 € 29,- • Art.-Bez. Servo-  
 Tester (Austro-Modell,  
 AMW) • je € 5,50  
 erhältlich direkt



## Die neue Freiheit im s88-Bus

### S88-4

s88-Rückmelder  
16-fach



#### flexibler

durch freie  
Vergabe der Adressen  
abzweigende  
Busleitungen möglich

#### sicherer

mit RJ45-Anschlüssen  
nach s88-N  
für abgeschirmte  
Patchkabel

#### die kosten- günstige Lösung

für alle einfachen  
Rückmeldeaufgaben

tams elektronik

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

Neu ab Juni 2011:  
 Fuhrberger Straße 4  
 30625 Hannover  
 fon: 0511-556060





# LIEBER SCHWAN

Als Roco das Modell einer Schnellzuglok der Baureihe 10 in H0 ankündigte, hörte man die eine oder andere Stimme „Doppelentwicklung!“ rufen. Schnell wurde allerdings klar, dass der Hersteller nicht nur plante, ein zusätzliches Modell zu den BR 10 von Rivarossi und Märklin/Trix auf den Markt zu bringen, sondern das attraktive Vorbild vor allem deshalb wählte, weil man neue „dynamische“ Möglichkeiten bei der Modell-Dampferzeugung in Großserie umsetzen wollte.

**D**ie Nachbildung des oft „Schwarzer Schwan“ genannten Vorbilds ist in Roco-typischer Manier gut gelungen. Die Fahreigenschaften sind hervorragend und es gibt an Form, Farbgebung und Beschriftung kaum etwas auszusetzen. Zwar mag man das falsch sitzende Gegengewicht der ersten Kuppelachse kritisch sehen oder bei der Frage, ob eine Fünfton- oder eine Einheitspfeife für den dargestellten Zustand die richtige ist, ins Grübeln geraten. Für die Mehrzahl der Modellbahner sind dies jedoch Kleinigkeiten, die hinter den anderen Attraktionen des Modells weit in den Hintergrund treten. (Modellvorstellungen erfolgten in der MIBA 5/2011 und im Eisenbahn-Journal 5/2011.)

Rocos BR 10 ist für die Show gemacht. Je nach Umfeld kann das auch tatsächlich eine ganz große Show werden, wenn die Lok z.B. mit lautem Auspuffschlag und passendem Dampf-ausstoß aus Schornstein und Zylindern einen Schnellzug vom Bahnsteig weg beschleunigt. Unter dem Stichwort „roco br10“ finden sich bei YouTube

eine Reihe von Filmen, die die technischen Funktionen dokumentieren. Am Ende des Artikels haben wir einen der Filme per QR-Code verlinkt.

Roco gehört traditionell zu den Firmen, die nach Wegen suchen, das Modellbahnhobby (und damit die eigenen Produkte) attraktiver zu gestalten. Die Notwendigkeit zu mehr Funktionen in Fahrzeugmodellen wurde früh erkannt, der Schnellzug mit schließenden Türen und die zugehörige Bügelfalten-E-10 mit heb- und senkbaren Pantografen sind Ausdruck des Bemühens. Das Problem mit „mehr Funktionen“ ist jedoch, dass heutige Modelle all das können, was für den normalen Einsatz auf der Anlage nötig ist. Selbst „Sound“ gehört inzwischen zum Standard. Schließende Türen und ferngesteuert bewegliche Stromabnehmer sind jedoch Dinge, die zwar nett anzuschauen sind, im Anlagenalltag jedoch nur selten zum Tragen kommen. Eine Ellok senkt die Pantografen nun einmal nicht regelmäßig.

Zusätzliche Funktionen bei Modellen machen dann am meisten Spaß, wenn

man sie als Modellbahner regelmäßig nutzen kann, wenn sie also zum Basisbetriebsprogramm gehören. ESU zeigte mit der 215, dass man auch Dieselloks für den Anlagenalltag aufwerten kann, zum einen mit betriebssituations-abhängigen Erweiterungen der Geräuschkulisse, zum anderen mit der Simulation der Motorabgase. Die Ulmer erklärten ihre Erstlingslok zum Technologieerprobungsträger. Dass man sich eine Diesellok wählte und nicht eine Dampflokomotive, mag zum Teil weise Selbstbeschränkung gewesen sein. Auf jeden Fall erweiterte die Entscheidung das Blickfeld für die Möglichkeiten des Gasausstoßes.

## DYNAMISCHER DAMPF

Dabei ist dies, dynamisch und bezogen auf Dampf, nichts grundsätzlich Neues bei der Modellbahn. Auf Messen sind regelmäßig die Spur-1-Loks von z.B. KM1 zu erleben, die beeindruckend realistisch das Zusammenspiel von Fahr-

zeugmechanik, Geräusch und Dampf vorführen. Die Loks der großen Spuren bieten genügend Raum, auch eine ausgefeilte Technik einzubauen.

Anders sieht dies im H0-Maßstab aus. Hier hatte Roco schon vor Längerem Pionierarbeit geleistet und ein H0-Modell der BR 18 201 mit dynamischem Dampferzeuger ausgestattet. Die Resonanz des Publikums auf Messen war so gut, dass an eine auch wirtschaftlich erfolgreiche Serienumsetzung der Technik zu denken war. Der Einbau in vorhandene Modelle verbot sich dabei von selbst, zu groß wären die Formänderungen geworden. Bei der Neuentwicklung einer großen Dampfloks bestand jedoch die Möglichkeit, diese quasi um die notwendigen Komponenten herum zu konstruieren. Lobenswert ist die Offenheit von Roco bei diesem Prozess: Noch bevor das fertige Modell vorgestellt wurde, zeigte man in 3D-CAD-Zeichnungen, was wie im Inneren angeordnet sein würde und welche Funktion die einzelnen Komponenten erfüllen sollten.

Die Zusammenarbeit mit externen Spezialisten hat bei Roco lange Tradition. So entwickelte man – anders als ESU – keinen eigenen Dampfentwickler, sondern setzte auf das langjährige Knowhow von Seuthe und dessen Dampferzeuger Nr. 11. Der Nebeneffekt: Das Modell musste so gestaltet werden, dass es auch ohne all die für die Dynamisierung des Dampfes nötigen Komponenten funktioniert und dabei auch in traditioneller Weise dampfen kann, genau wie viele andere Dampfloks aus gleichem Hause. So schuf man die Basis für vielfältige mögliche Varianten, die sich in der technischen Ausstattung unterscheiden.

## KOMPROMISS

Konstruktiv ging man damit jedoch einen Kompromiss ein. Zwar funktioniert der gepulste Ausstoß nach oben sehr schön. Die Kanäle, die das verdampfte Destillat jedoch zu den Zylindern leiten sollen, sind zu kompliziert und zu lang, als dass dort der typisch gepulste Dampfaustritt stattfinden könnte.

Die Synchronisation der Dampfpulse mit dem Sound der Lok ist perfekt, werden doch beide vom selben Deco-

der angesteuert. Leider nicht realisiert ist eine Synchronisierung mit den tatsächlichen Radumdrehungen per Impulsgeber, obwohl der Decoder dazu durchaus in der Lage wäre.

Der eingesetzte Zimo-MX645P22 ist ein PluX-22-Decoder, der wie geschaffen für die Lok wirkt. Seine CV-Einstellungen entsprechen weitgehend den Default-Werten gemäß Decoder-Anleitung, nur im Bereich für Sound und Dampferzeuger sind die zum Betrieb der Funktionseinheiten nötigen Anpassungen ab Werk vorgenommen. Kritisch können die CV137–139 sein. Die hier jeweils eingetragenen 255 bedeuten, dass der Dampferzeuger in allen Betriebsumständen mit voller Leistung läuft. Zimo empfiehlt in der Decoder-Anleitung die Werte 60, 90, 120. Tatsächlich blieb die Testlok nach einigen Runden mit recht heißem Decoder einfach stehen – die Überlastabschaltung funktioniert also perfekt.

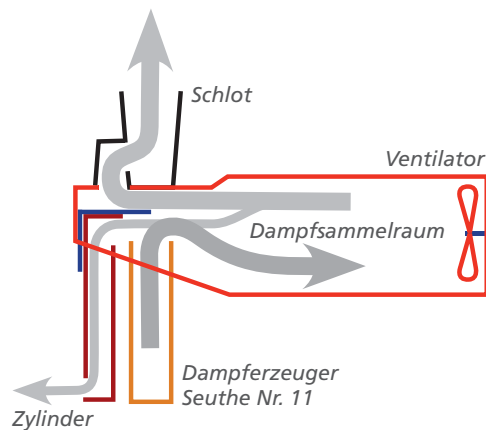
Die größte Kritik fängt sich Roco für die Bedienungsanleitung ein, man sollte besser sagen: Loseblattsammlung. Hier wurde mit heißer Nadel gestrickt, und dass sich Fehler einschleichen, verwundert da nicht. Wichtigster Punkt hier ist die falsche Angabe für die Menge des einzufüllenden Dampföls. Korrekt ist: 1,2 ml dürfen eingefüllt werden.

## FAZIT

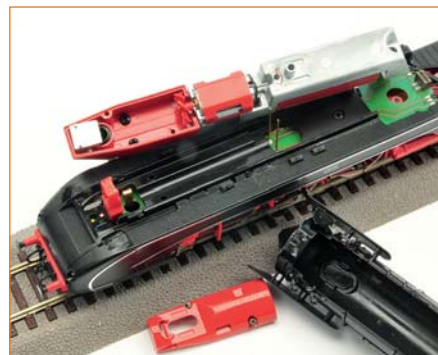
„Mein lieber Schwan! Rocos 10er in H0 ist eine schöne Lok mit tollen Funktionen!“ kann man schon sagen. Leider aber ist der Hersteller den eingeschlagenen Weg nicht ganz zu Ende gegangen: Eine vom vorgegebenen Dampferzeuger unabhängige Konstruktion hätte die Möglichkeit für bessere Ergebnisse im Zylinderbereich in sich getragen. Auch eine Radsynchronisation von Sound und Dampf hätte dem Modell gut gestanden.

Die Papierbeigaben sind einfach nur enttäuschend. Hier erwartet man für knappe 600 € ein liebevolleres Vorgehen. Es gab Zeiten, da dokumentierte Roco den besonderen Wert einer Lok auch schon mal mit einer hölzernen und brandgeprägten Umverpackung, das Ganze zusätzlich mit einem gebundenem Buch aufgewertet.

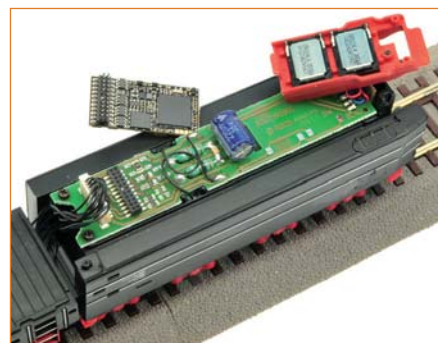
Tobias Pütz



Der Weg des „Dampfes“ in der Roco-BR-10.



Die lang gestreckte Dampfeinheit füllt den Kesselraum aus. Unten der Deckel der roten Dampfsammelkammer mit einer ovalen Austrittsöffnung, die vom mit einem Boden versehenen Schlot verschlossen wird. Links auf dem Lokrahmen führt das Dampfrohr zu den Zylindern nach unten. Oben links die Dampfsammelkammer, in der Mitte der Motor für den Ventilator, rechts der Dampföltank.



Im Tender sind Elektronik und Sound untergebracht. Der Zimo-MX645P22 erweist sich als guter Dampfloks-Sounddecoder, der sogar mehr könnte, als er bei dieser Lok zeigen darf. Rechts der per Federkontakt angeschlossene Doppellautsprecher, der, obwohl klein, einen satten Klang erzeugt.

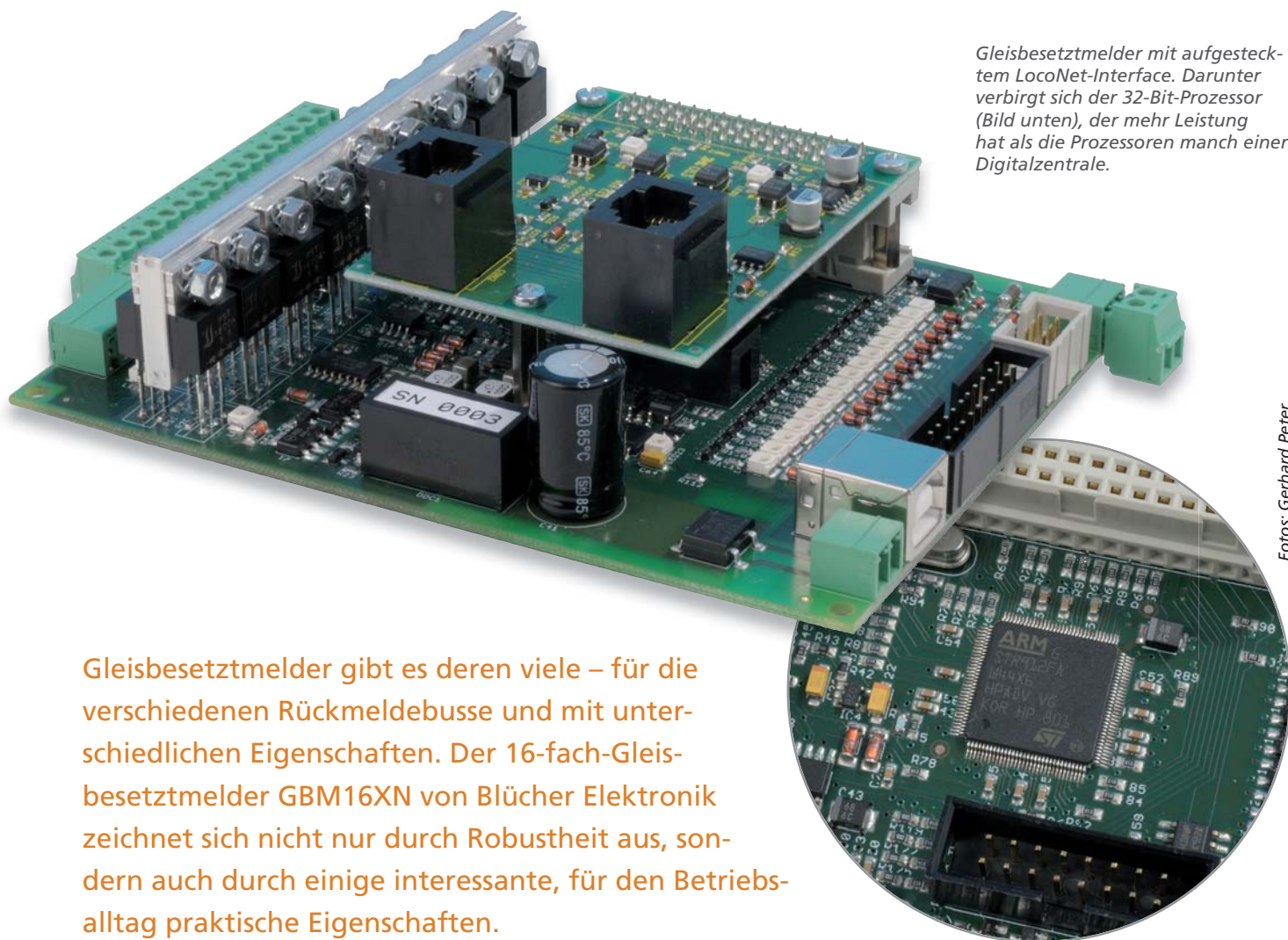
[http://www.youtube.com/watch?v=C5odlQMCTds&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=C5odlQMCTds&feature=player_embedded)





16-fach-Gleisbesetzmelder GBM16XN/RailCom®-Detektor der Profiklasse

# TALENTIERT: GBM16XN



Gleisbesetzmelder mit aufgestecktem LocoNet-Interface. Darunter verbirgt sich der 32-Bit-Prozessor (Bild unten), der mehr Leistung hat als die Prozessoren manch einer Digitalzentrale.

Fotos: Gerhard Peter

Gleisbesetzmelder gibt es deren viele – für die verschiedenen Rückmeldebusse und mit unterschiedlichen Eigenschaften. Der 16-fach-Gleisbesetzmelder GBM16XN von Blücher Elektronik zeichnet sich nicht nur durch Robustheit aus, sondern auch durch einige interessante, für den Betriebsalltag praktische Eigenschaften.

**R**echnergesteuerte Modellbahnanlagen benötigen zur Lokalisierung von Fahrzeugen und Überwachung Gleisbesetzmelder. Zur Vermeidung von chaotischen Zuständen auf der Anlage müssen diese absolut zuverlässig funktionieren. Seit 1995 entwickelt und fertigt die Berliner Firma Blücher Elektronik qualitativ hochwertige Besetzmelder, die sich durch Configuration Variable (CVs) konfigurieren lassen. Diese Eigenschaft, eine davon ist die einstellbare Empfindlichkeit, unterscheidet sie von Produkten anderer Hersteller. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist der modulare Aufbau

und die hohe Strombelastbarkeit von 8 A (16 A Spitzenstrom) beim GBM16X-8A. Zudem macht die hohe Belastbarkeit den GBM16XN nicht nur nahezu unzerstörbar, sondern er ist auch der ideale Rückmelder für große Spurweiten. Der Besetzmelder besteht immer aus einem Mainboard und steckbaren Interfaces. Die Interfaces ermöglichen es, den Besetzmelder für verschiedene Rückmeldesysteme (z.B. Lenz, s88, LocoNet, XpressNet) zu konfigurieren. Bei einer Umstellung des Rückmeldesystems wird nur das kostengünstigste Interface ausgetauscht, das Mainboard bleibt erhalten.

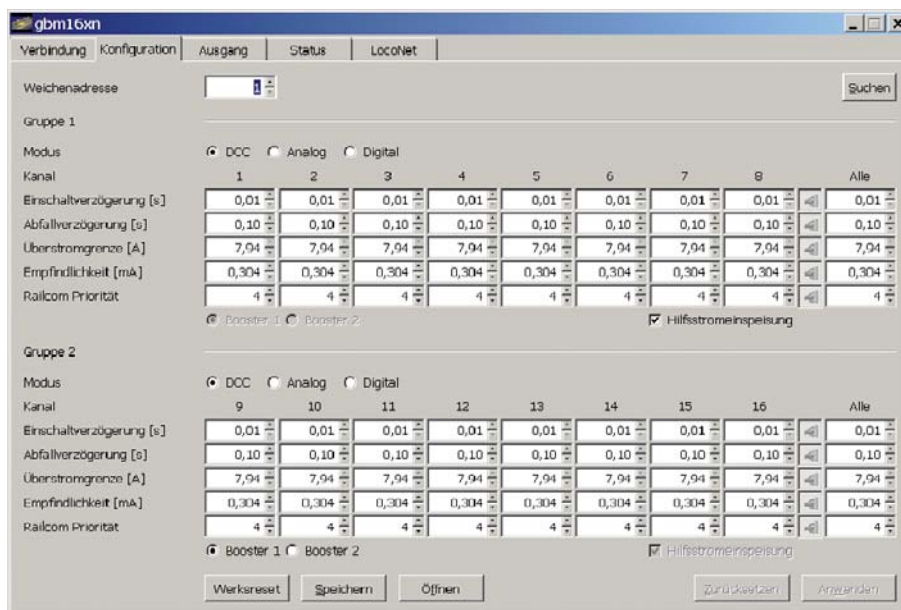
## NEUENTWICKLUNG

Die Railcom®-Technologie stellt neue Anforderungen an die Hardware, wenn der Besetzmelder gleichzeitig ein lokaler Railcom®-Detektor sein soll. Da sich mit dem bei den Gleisbesetzmeldern GBM16XS/GBM16X-8A verwendeten 8-Bit-Mikrocontroller die neuen Anforderungen nicht lösen ließen, war eine Neuentwicklung mit einem 32-Bit-Mikrocontroller erforderlich. Diese Neuentwicklung sollte zusätzlich zu den verbesserten Eigenschaften der alten Generation von Besetzmeldern neue Features enthalten.

Folgendes Pflichtenheft sollte erfüllt werden:

- 16 Melder-Eingänge mit einer Belastbarkeit von 8 A pro Kanal
- steckbare Interfaces für verschiedene Rückmeldebus-Systeme
- Integrierter lokaler 16-fach-RailCom-Detektor
- Besetztanzeige durch LEDs auf dem Board
- Anzeige der Betriebsspannungen auf dem Board
- Möglichkeit des Anschlusses weiterer Besetztmelder-LEDs über eine Stiftleiste
- weitere Erhöhung der Störsicherheit des Gleisbesetzmelders (GBM), damit der Melder auch in großer Entfernung von dem zu überwachten Gleisabschnitt installiert werden kann. Diese Eigenschaft ist besonders bei Groß- und Gartenbahnanlagen wünschenswert.
- Messung und Anzeige des im überwachten Abschnitt fließenden Gleisstroms.
- Der GBM soll auch bei Gleichstrombahnen die Besetzzustände melden können.
- Der Besetzzustand von Märklin-3-Leiter-Gleisen soll erkannt und die Meldung von Kontakten empfangen werden können.
- Eine auf dem Board integrierte USB-Schnittstelle soll Firmware-Updates und die Rückmeldung von Betriebszuständen des GBMs ermöglichen.
- Der GBM soll sich softwaremäßig so konfigurieren lassen, dass er über ein einfaches Zusatzboard eine Kehrschleife steuern und gleichzeitig deren Besetzzustände überwachen kann.
- Anschluss des GBMs an jede Gleichoder Wechselspannungsquelle (ca. 9-35 V); ein Transformator zur Potentialtrennung soll nicht mehr erforderlich sein.
- Entwurf einer Konfigurations-Software auf Basis der CV-Programmierung, die konventionelle Programmierung mit ihren häufigen Irrungen und Wirrungen überflüssig macht.

Um alle Forderungen erfüllen zu können, musste so etwas wie eine „Eierlegende Wollmilchsau“ entworfen werden. Diese Wollmilchsau erhielt den Namen GBM16XN.



Fenster der Programmiersoftware zum individuellen Konfigurieren der Überwachungskanäle sprich Eingänge der Gleisanschlüsse.

Alle Verbindungen des GBM16XN mit der Peripherie sind steckbar ausgeführt. Dadurch ist es möglich, das Board auszutauschen, ohne Kabel abklemmen und markieren zu müssen. Die robusten Stiftleisten und Schraubstecker der Serie Combicon der Firma Phoenix Contact sind für einen Nennstrom von 8 A ausgelegt.

## PROGRAMMIERUNG DES GBM16XN

Prinzipiell lassen sich sämtliche Betriebsparameter des GBM16XN über CV-Variablen mit einer DCC-Zentrale (Lenz LZ100, Intellibox usw.) programmieren. Da diese Art der Programmierung Erfahrungen voraussetzt, die nicht jeder Modellbahner hat, wurde eine Konfigurations-Software mit einer Windows-Oberfläche entwickelt. Diese und die Firmware für den Mikrocontroller des GBM16XN stehen auf der Homepage des Herstellers kostenlos zur Verfügung. Die Konfigurations-Software ist einfach zu installieren und sollte auch dann benutzt werden, wenn nur die Adressen der Interfaces geändert werden müssen. Sie läuft unter den Betriebssystemen:

- Windows 2000
- Windows xp
- Windows 7
- Linux
- MacOS X

Nach der Installation der Konfigurations-Software wird der Besetzmelder über ein USB-Kabel mit dem PC verbunden. Nach dem Start der Software wird der zu konfigurierende Bereich des Besetzmelders gewählt. Die Konfiguration umfasst drei Bereiche:

- Betriebs- und Kanalverhalten
- Kehrschleifen
- Interfaces

Die in den Tabellen eingetragenen Werte für die Einschaltverzögerung, Abfallverzögerung und die Empfindlichkeit sind Erfahrungswerte, die mit dem GBM16XS/GBM16X-8A gewonnen wurden. Nach vorgenommenen Änderungen können diese Defaultwerte durch Betätigung des Buttons „Werksreset“ wieder in die Tabellen geladen werden. Einige Parameter des GBM16XN sind selbsterklärend, andere, wie

- Empfindlichkeit
- Überstromgrenze
- RailCom®-Priorität
- Hilfsstromspeisung

sollen ein wenig ausführlicher beschrieben werden.

## EMPFINDLICHKEIT

Die Einstellbarkeit der Empfindlichkeit ist ein Merkmal aller Besetzmelder von Blücher Elektronik. Sie ist für jeden Kanal (Gleisanschluss) im Bereich



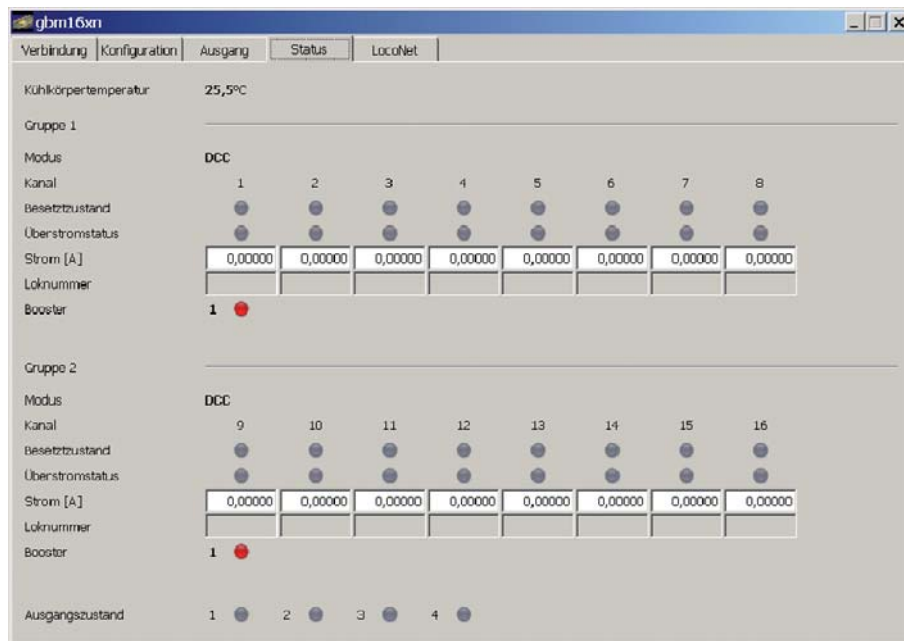


von 32  $\mu$ A bis 8,06 mA einstellbar. Der Defaultwert von 0,304 mA führt nach dem ohmschen Gesetz bei einer DCC-Spannung von 16 V zum Ansprechen des Gleisbesetzmelders bei einem Achswiderstand von ca. 53 k $\Omega$ ; einem Wert, der auch bei N- und Z-Anlagen zu sehr sicheren Besetztanzeigen führt.

Durch eine ausgefeilte Software ist diese hohe Empfindlichkeit gepaart mit einer hohen Störsicherheit, die große Entfernungen zwischen dem überwachten Gleisabschnitt und dem Besetzmelder zulässt. Bei Outdoor-Gartenbahnen muss durch die stets vorhandene Feuchtigkeit die Empfindlichkeit vermindert werden. Ein Strom von 2,5 mA ist ein gängiger Wert; das entspricht bei einer DCC-Spannung von 20 V einem Achswiderstand von 8 k $\Omega$ .

## ÜBERSTROMGRENZE

In den GBM wurde die Fähigkeit implementiert, den Strom in den überwachten Gleisabschnitten zu messen. Diese Möglichkeit gestattet es, mit dem Parameter „Überstromgrenze“ den fließenden Strom in dem jeweils überwachten Abschnitt gezielt zu überwachen. Wenn der vorgegebene Wert überschritten wird, beginnt die LED, die auf dem Board den Besetztzustand des überwachten Abschnittes anzeigt, zu blinken. Über den USB- oder den



Über den USB-Bus lässt sich über die Statusanzeige der Ist-Zustand des Besetzmelders abfragen

LocoNet-Bus kann dieser Zustand an einen Steuerungsrechner übermittelt werden.

## RAILCOM®-PRIORITÄT

Für jeden überwachten Gleisabschnitt kann über das RailCom®-Protokoll die Adresse des Triebfahrzeuges übermittelt werden, vorausgesetzt, dass sowohl der Lokdecoder als auch der Booster RailCom®-fähig ist. Der Parameter „RailCom®-Priorität“ dient zur Anpassung der Abfrage des RailCom-Detektors an die Geschwindigkeit der Triebfahrzeuge.

Die höchste Priorität zur Abfrage der Lokomotivnummer hat der Kanal, der den Wert 4 erhält, die niedrigste der mit dem Wert 1. Der Kanal mit dem Wert 4 wird achtmal so häufig abgefragt wie der mit der Priorität 1. Wird die Lokomotivnummer bei kurzen und schnell befahrenen Gleisabschnitten nicht sicher erkannt, muss die Priorität erhöht werden, z. B. von Wert 2 auf den Wert 3.

## HILFSSTROMEINSPEISUNG

Wenn die Checkbox aktiv ist, wird beim Ausfall des Boosters ein Konstantstrom von 10 mA in die jeweilige Kanalgruppe eingespeist. Diese Einspeisung er-

möglicht die weitere kontinuierliche Überwachung des Besetztzustandes einer Kanalgruppe mit acht Eingängen. Von Herstellern, die bei ihren Besetzmeldern die Stromeinspeisung beim Boosterausfall nicht vorgesehen haben, wird immer wieder behauptet, dass dieses Verfahren zu einer Störung des Lok-Decoders führt. Das trifft nach unserem Kenntnisstand jedoch nicht zu.

Wenn die Hilfsstromeinspeisung nicht aktiviert ist, wird der Besetztzustand der Kanalgruppe beim Ausfall des DCC-Gleissignals „eingefroren“. Eine kontinuierliche Überwachung ist in diesem Zustand nicht mehr möglich.

Die Statusanzeige ermöglicht es über den USB-Bus den „Ist-Zustand“ des Besetzmelders anzuzeigen. Abb. 4 zeigt einen Screenshot dieser Anzeige.

## KEHRSCHEIFE MIT GBM16XN STEuern

Die Ansteuerung einer Kehrschleife durch den Besetzmelder war eine Forderung des Pflichtenheftes. Der GBM16XN überwacht den Besetztzustand aller zur Steuerung und zum Befahren der Kehrschleife notwendigen Gleisabschnitte. Außerdem steuert er über ein 6-poliges Flachkabel die zur Umpolung der Kehrschleife notwendigen Relais an. Diese befinden sich auf

### FAKTEN

Gleisbesetzmelder GBM16XN	€ 148,-
Interfaces für Rückmeldebusse	
RS-Interface für GBM16XN	€ 19,20
LocoNet-Interface für GBM16XN	€ 19,25
s88-Interface für GBM16XN	€ 21,-
XPressNet-Interface für GBM16XN	€ 18,50
Kehrschleifenmodul für GBM16XN	€ 33,-

### erhältlich direkt

Blücher Elektronik  
Dipl.-Ing. Uwe Blücher  
Elektronikentwicklung  
Barstraße 23 - 10713 Berlin  
[www.bluecher-elektronik.de](http://www.bluecher-elektronik.de)

dem Zusatzmodul KSDGBM16XN. Es können bis zu vier Kehrschleifenmodule von einem GBM16XN gesteuert werden.

Die Verbindung des KSDGBM16XN mit den zur Kehrschleife gehörenden Abschnitten erfolgt über den 16-poligen, der Anschluss des GBM16XN über den 6-poligen Schraubstecker.

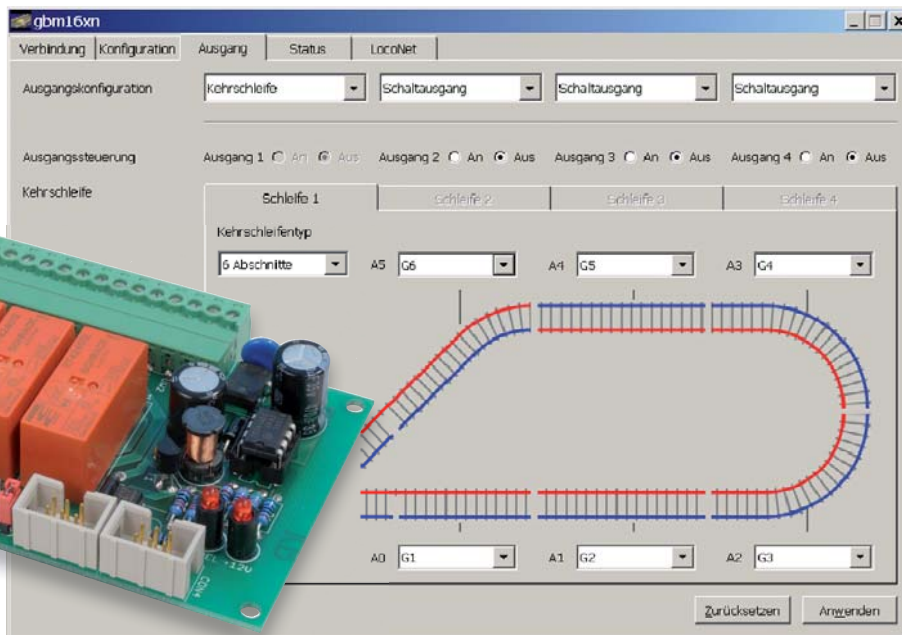
Die Konfiguration des Besetztmelders zur Steuerung der Kehrschleifen erfolgt mit der Konfigurations-Software. Unter dem Reiter „Ausgang“ kann zwischen Kehrschleife und Schaltausgang gewählt werden. In beiden Fällen verhält sich der GBM16XN wie ein Weichendecoder, dem im Menü „Konfiguration“ eine Weichenadresse zugeordnet werden muss. Es stehen vier Open-Kollektor- und ein virtueller Ausgang zur Steuerung der Identify-Funktion zur Verfügung.

Nach Angabe des Kehrschleifentyps, in dem dargestellten Fall besteht die Kehrschleife aus sechs Abschnitten, werden den einzelnen Abschnitten der Kehrschleife beliebigen Eingänge des GBM16XN zugewiesen. Diese Art der Steuerung benötigt keine externe Steuerungssoftware. Die Gleisabschnitte werden mithilfe der 6-poligen Schraubstecker mit den entsprechenden Eingängen des GBM16XN verbunden.

Eine weitere Möglichkeit zur Lösung des Kehrschleifenproblems besteht in der Ansteuerung der Relais auf dem KSDGBM16XN-Modul über den GBM16XN mit einer Steuerungssoftware. In diesem Fall wird die Betriebsart „Ausgang“ gewählt. Diese Konstellation, die auch die Überwachung des Besetztzustandes der Kehrschleifenabschnitte beinhaltet, führt zu einer sehr einfachen, kostengünstigen Lösung dieses Problems.

## INTERFACES

Um die Besetztmelderplatine des GBM16XN an die verschiedenen Bussysteme anpassen zu können, wurden steckbare Interfaces entwickelt, die mit einem 48-poligen Stecker



*Oben das KSDGBM16XN-Modul mit vier Relais zum Schalten der Kehrschleifenabschnitte*

*Mit der Programmiersoftware des GBM16XN lassen sich bis zu vier Kehrschleifen individuell einrichten. Hier beispielhaft eine mit sechs Gleisabschnitten*

auf das Board aufgesteckt und durch drei Schrauben mit diesem verbunden werden. Das Interface wird von der Software automatisch erkannt. Einstellungen von Parametern der Interfaces können mit der Konfigurationssoftware vorgenommen werden.

## AUSBLICK

Durch die nur rudimentär vorhandene Normung ergeben sich für die Nutzer von Modellbahnelektronik oft große Probleme mit der Kompatibilität von Produkten verschiedener Hersteller. Unterschiedliche Bussysteme bzw. Rückmeldebuss und Auswertungsroutinen von Adress- und Rich-

tungserkennung verunsichern bei der Entscheidung für das eine oder andere System. Unterschiedliche Philosophien hinsichtlich des Umfangs und der Art und Weise der Rückmeldung bremsen ein einheitliches Rückmeldesystem aus.

Ein moderner, von allen Herstellern akzeptierter bidirektionaler Modellbahnbus ist zwingend erforderlich, um das herrschende Durcheinander zu beenden. Ein solcher Bus wird ab Seite 58 beschrieben. Weitere Informationen gibt es unter [www.bidib.org](http://www.bidib.org). Ein zusätzliches Problem ist die Aufgeschlossenheit der Hersteller von Steuerungsprogrammen. Erst wenn diese mitziehen und in ihrer Software den neuen Bus implementieren, werden Hersteller auch Produkte für diesen Bus entwickeln.

## FAZIT

Mit dem Besetztmelder GBM16XN zeigt Blücher, welche technischen Möglichkeiten die moderne Elektronik für die Modellbahn bietet. Er ist nicht nur eine Empfehlung für ambitionierte Modellbahner mit gehobenen Ansprüchen.

*Ernst Horche*

*Abbildung des s88-Interface, eines der vier verfügbaren Interfaces für den GBM16XN*







RMX<sup>7</sup> – Zentrale mit USB-Schnittstelle, 7-poligem RMX-Bus und Update-Fähigkeit

# SYSTEM MIT POTENZ

Bereits mit der Einführung des RMX-Systems als Weiterentwicklung des Selectrix-Systems durch rautenhaus digital änderten sich die Aufgaben der die Komponenten verbindenden Busse. Dr. Bernd Schneider hatte die Möglichkeit, als MIBA-Autor an den Tests der neuen Zentrale teilzunehmen, und stellt das aktuelle RMX<sup>7</sup>-System vor, das auch den DCC-Fahrern eine interessante Alternative bietet.

**U**nabhängig vom Digitalsystem und -format wie DCC, Motorola, mfx, Selectrix oder RMX erfordert die Vernetzung stationärer Decoder einen Bus, der Anschluss von Bediengeräten womöglich einen technisch davon abweichenden zweiten. Und das Einbeziehen von Rückmeldungen in die Anlagensteuerung bei vielen Systemen sogar einen dritten Bus.

## ZWEI-BUS-BETRIEB

Viele Anwender organisieren ihr Selectrix-System mit zwei oder drei Bussen, die das gleiche Format führen. In der Regel ist ein Bus (SX 0) dem Fahrbetrieb vorbehalten, der bzw. die anderen Busse dienen dem Schalten und Melden. Zum Fahren und Schalten müssen allerdings wegen des Datenformats Steuergeräte wie z.B. der Handregler SLX845 von einem in den anderen Bus umgestöpselt werden. Ausnahmen sind spezielle Fahrregler oder auch Gleisbildstellpulte.

Wünschenswert wäre es, wenn das Umschalten automatisch erfolgen könnte. Für diesen Zweck führte rautenhaus digital zusammen mit den Handreglern die sogenannten Bus-Splitter der Typen SLX853 und RMX953 ein. Sie verteilen die Stell- und Fahrbefehle automatisch an den jeweils zuständigen Bus.

## SELECTRIX 2

Die seit Langem geführte Diskussion um ein erweitertes Selectrix-Format führte 2008 schließlich zu zwei verschiedenen Entwicklungen: Döhler

& Haass entwarf das sogenannte SX-2-Busformat (zwischenzeitlich in der Zentrale FCC von MTTM realisiert), das neben den 103 Selectrix-Adressen noch zusätzlich 16 DCC- oder Selectrix-2-Adressen ansprechen kann. Diese können über bis zu 127 Fahrstufen und 16 Funktionen verfügen.

Für diese Erweiterung „dehnten“ Döhler & Haass das bewährte Selectrix-Protokoll, um die DCC- und Selectrix 2-Steuerinformationen einstreuen zu können. Diese Dehnung führt zu einem größeren Wiederholzyklus, wodurch sich die Reaktionsgeschwindigkeit des Systems verlangsamt. Das geht hauptsächlich zulasten einer PC-Steuerung mit einer Weg-Zeit-Berechnung des Fahrbetriebs und führt zumindest zu größeren Toleranzen.

Auf einer per Weg-Zeit-Berechnung gesteuerten Selectrix-Anlage kann daher der Wechsel vom Selectrix- zum D&H-Selectrix-2-Protokoll erhebliche Eingriffe in das Steuerungsprogramm erfordern, um z.B. wegen der veränderten Reaktionszeiten des Systems einen sicheren Signalhalt zu gewährleisten.

Inwiefern die in der Summe 16 zusätzlichen DCC- und Selectrix-2-Lokadressen zum Betrieb des jeweils eigenen Fahrzeugparks ausreichen, muss der Anwender für sich bewerten.

## DAS RMX-PRINZIP

Einen anderen Weg beschritten die Entwickler von rautenhaus digital: Für sie stand der Erhalt des Timings des alten Selectrix-Formats im Vordergrund, andererseits wollten sie dem Modellbahner die vollkommen freie Wahl lassen,

in welchem Format er seine Triebfahrzeuge ansprechen möchte.

Die Lösung sahen sie in einer Trennung des Gleis- vom Bus-Format: Das Gleisformat ist ein Multiprotokoll-Format, das für jede Adresse ein entsprechendes Format-Fragment für Selectrix, Selectrix 2, DCC und Adressdynamik besitzt. Sie lassen sich in beliebigen Kombinationen ansprechen, was einen freizügigen Decodereinsatz erlaubt.

Die beiden Busse des RMX-Systems orientieren sich am „Takt“ des Selectrix-Busses. Der RMX-0-Bus ist ausschließlich für den Anschluss von Steuergeräten gedacht, der RMX-1-Bus dient dem Schalten und Melden und entspricht dem Selectrix-Bus (SX-Bus). Der Weiterverwendung der meisten Komponenten steht also nichts im Wege. Einzig Gleisbelegtmelder, die ein taktsynchrones Gleis- und Busformat erfordern, sind hier ebenso zu ersetzen wie bei den Selectrix-2-Systemen.

## DAS RMX<sup>7</sup>-SYSTEM

Werden beim RMX-System die beiden Busse in getrennten Kabeln geführt, so sind sie im neuen RMX<sup>7</sup>-System in einem, jetzt 7-poligen Bus-Kabel vereint. Der Kern des RMX<sup>7</sup>-Systems ist die neue Zentrale RMX<sup>7</sup>950usb mit integriertem USB-Interface. Sie ist in 3-Prozessor-Technik aufgebaut: Je ein Prozessor ist für die Erzeugung der Gleissignale, der Busformate und der Kommunikation mit dem PC zuständig.

Die Zentrale verfügt über eine 7-polige Buchse, an die der RMX<sup>7</sup>-Bus angeschlossen wird, sowie eine 5-polige Buchse zur Wahrung der Kompatibili-

tät mit dem RMX- und den Selectrix-Systemen. Sie entspricht dem RMX-0-Bus bzw. bei Betrieb als reine Selectrix-Zentrale dem SX-0-Bus.

Handregler mit 5-poligem Stecker, die dem reinen Fahrbetrieb dienen oder dienen sollen, können damit an diesen Bus angeschlossen werden.

Die 7-polige Buchse ist so konfektioniert, dass ein Selectrix-Gerät mit 5-poligem Stecker angeschlossen werden kann. Damit hat man Zugang zum RMX-1-Bus mit den Funktionen Schalten und Melden. Alle stationären Decoder können daher direkt mit dem RMX<sup>7</sup>-Bus verbunden werden. Ein Weiterführen des RMX<sup>7</sup>-Busses durch die mit 5-poligen Buchsen ausgerüsteten Decoder ist natürlich nicht möglich.

Die neue RMX<sup>7</sup>-Zentrale kann somit ohne Änderung an der Anlagenverkabelung die RMX-Zentrale der ersten Generation oder jede andere Selectrix-Zentrale in 1- oder Zwei-Bus-Technik

ersetzen. Aufgrund des unveränderten Timings der Busse sind Änderungen an den Steuerungsprogrammen mit Weg-Zeit-Berechnung nicht erforderlich.

Das RMX<sup>7</sup>-System von rautenhaus digital wird im ersten Schritt durch einen 7-poligen Bus-Verteiler (RMX<sup>7</sup>914) und einen bidirektionalen Bus-Umwandler (RMX<sup>7</sup>917) komplettiert. Dieser ermöglicht bei Bedarf den Übergang vom getrennten 5-poligen RMX-0- und RMX-1-Bus zum RMX<sup>7</sup>-Bus. Der Bus-Umwandler arbeitet bidirektional: Er kann einen RMX<sup>7</sup>-Bus in zwei getrennte 5-polige Busse splitten als auch zwei 5-polige Busse zu einem 7-poligen Bus zusammenführen.

## FAZIT

Der Umstieg vom alten auf das neue RMX-System lohnt vor allem dann, wenn der Bestand an Handreglern, die

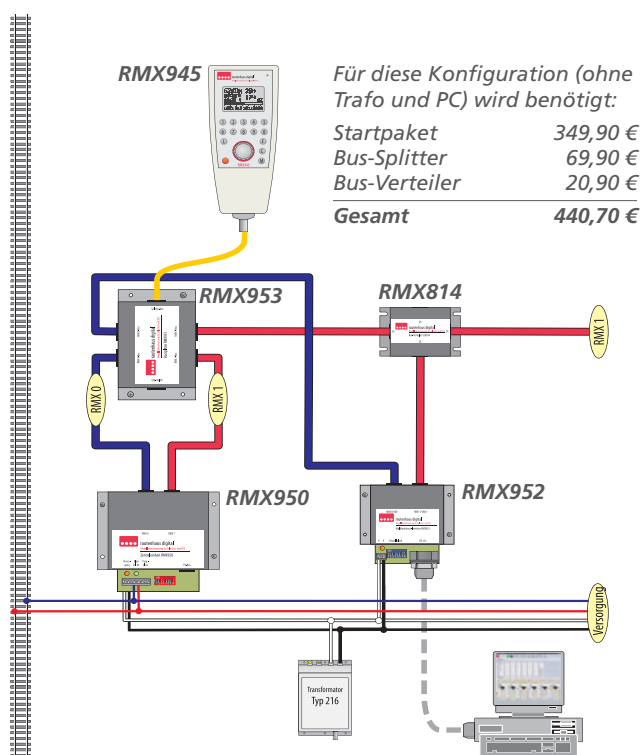
außer für den Fahrbetrieb zum Schalten und Melden eingesetzt werden, ausgebaut werden soll oder die neu hinzugekommenen Funktionen wie USB-Schnittstelle und Updatefähigkeit gewünscht sind.

Wirtschaftlich interessant ist das RMX<sup>7</sup>-System für den RMX-Einsteiger. Durch die Zentrale mit eingebautem Interface und dem Entfall an Bus-Kabeln und Bus-Verteilern ergibt sich ein Preisvorteil gegenüber dem bisherigen RMX-System von knapp 120,- €.

Mit dem RMX<sup>7</sup>-System steht auch den DCC-Fahrern ein interessantes und betriebssicheres Digitalsystem zur Verfügung. Denn dank vollständiger DCC-Kompatibilität im Fahrbetrieb sowie Schalten und Melden im Selectrix-Format über den RMX-1-Bus eröffnet es DCC-Fahrern die Möglichkeit einer Echtzeitsteuerung mittels Weg-Zeit-Berechnung per PC.

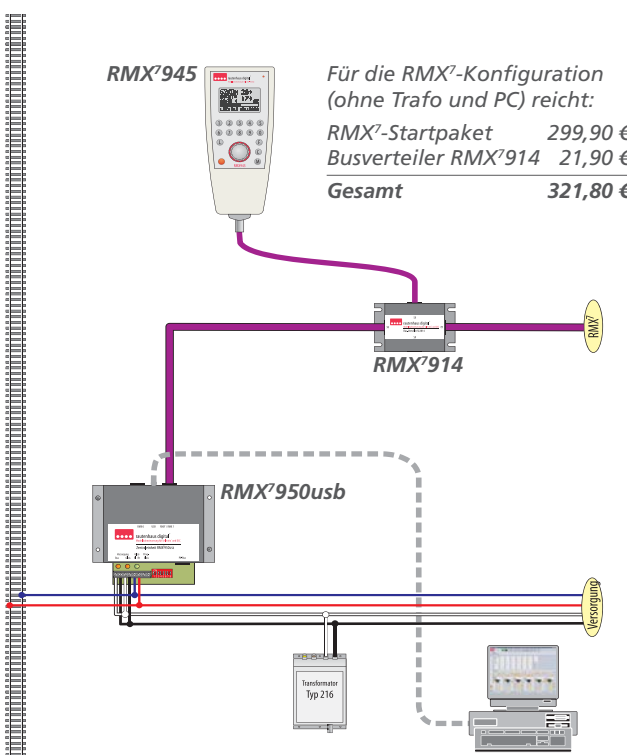
*Dr. Bernd Schneider*

## HERKÖMMLICHES RMX-SYSTEM



Die Grundkonfigurationen der beiden Varianten im direkten Vergleich: Links das bekannte RMX-System, wie es beispielsweise auf der VG-Bahn-Messe-Anlage (siehe DiMo 02/2011, S. 28 ff.) eingesetzt wird. Rechts daneben die gleiche Konfiguration mit dem neuen RMX<sup>7</sup>-System. Mussten beim bisherigen RMX-System zwei Datenbusse über die Anlage geführt werden, reicht nun ein Bus. Da das Interface als USB-Interface in die Zentrale integriert ist, entfällt die Komponente

## DAS NEUE RMX<sup>7</sup>-SYSTEM



RMX952. Der Handregler RMX<sup>7</sup>945 verfügt über ein 7-poliges Kabel und eine geänderte Firmware, die es ihm erlaubt, ohne Zwischenschaltung des Bus-Splitters RMX953 Fahrbefehle in den RMX-0- und Schaltbefehle in den RMX-1-Bus einzuspeisen. Der Entfall an Komponenten schlägt sich im Preis nieder, wie die abgebildeten Auflistungen zeigen. Als Differenzsumme ergeben sich satte 118,90 €!

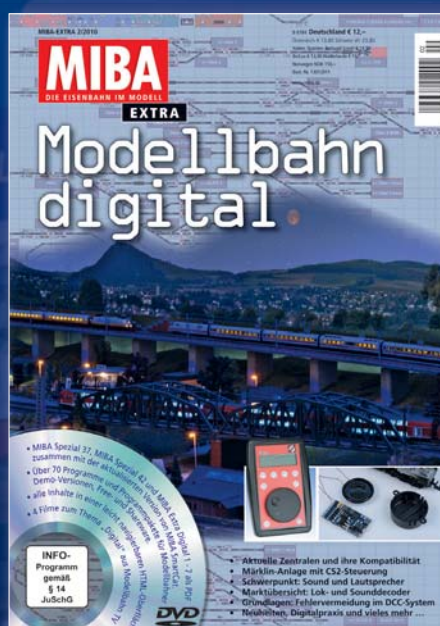




### Startsets und Zentralen

Speziell für Ein- und Umsteiger in die beinahe unüberschaubare Welt der digitalisierten Modelleisenbahn hat die Redaktion des Eisenbahn-Journals eine Sonderausgabe zusammengestellt, welche kurz und übersichtlich die wichtigsten Fragen beantwortet, die vor der Planung und dem Bau einer digitalisierten Anlage entstehen. Vor allem erhält der angehende Digital-Modellbahner einen Überblick über die relevanten Systeme und Produkte und somit unverzichtbare Entscheidungshilfen für eine bedarfsgerechte und praxisnahe Beschaffung der erforderlichen „Hardware“. Eingehend vorgestellt werden: digitale Startpackungen, kleine und mobile Zentralen, große Zentralen.

84 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung,  
über 150 Fotos, Grafiken und Tabellen  
Best.-Nr. 650901 • € 9,80



### Modellbahn digital 11

Der jährliche MIBA-Führer durch das digitale Modellbahn-Dickicht bietet in seiner 11. Ausgabe einen Schwerpunkt zu Soundloks und Sounddecodern, deren Einbau und Programmierung sowie dem Umrüsten von Loks. Weitere Themen dieser Ausgabe:

- Fehlervermeidung beim Digitalbetrieb
- Einstiegspackungen in aktuelle Digitalsysteme
- Kelleranlage mit Märklin-Steuerung
- Bewegliche Prellböcke mit Servo
- Innovativ: Gamepad-Steuerung
- 13 Seiten Decoder-Übersicht
- Neuheiten, Tests und vieles mehr

Wie immer mit Gratis-DVD-ROM, die nicht nur Dutzende von PC-Anwendungen enthält, sondern auch Filmbeiträge und Zusatzmaterial sowie als Bonus weitere Trailer von MIBA-Filmen, das aktuelle MIBA-Gesamtinhaltsverzeichnis und die ersten sechs Digital-Extra-Ausgaben im pdf-Format.

116 Seiten im DIN-A4-Format, mehr als 250 Abbildungen,  
Klammerheftung, inkl. Begleit DVD-ROM  
Best.-Nr. 13012011 • € 12,-

Diese Ausgaben  
sind noch lieferbar



**MIBA-EXTRA  
Modellbahn digital 7**  
Best.-Nr. 13012006  
€ 12,-



**MIBA-EXTRA  
Modellbahn digital 8**  
Best.-Nr. 13012007  
€ 12,-



**MIBA-EXTRA  
Modellbahn digital 9**  
Best.-Nr. 13012008  
€ 12,-



**MIBA-EXTRA  
Modellbahn digital 10**  
Best.-Nr. 13012009  
€ 12,-



## WIE VIELE GLEISANSCHLÜSSE?

*Ich möchte mir nun endlich einen lang gehegten Wunsch erfüllen und eine Modellbahn bauen. Die Sache mit dem digitalen Fahren und Schalten ist soweit klar. Mich plagt eher eine praktische Frage: Wie viel Gleisanschlüsse sind wirklich nötig? Einerseits heißt es, es werden nur zwei Kabel benötigt, die ans Gleis angeschlossen werden, andererseits wird empfohlen, möglichst viele Anschlüsse einzurichten. Bei meinen verschiedenen provisorischen Aufbauten klappte es mit einem Anschlussgleis recht gut.*

*Robert Barth*

Prinzipiell reicht ein Anschluss aus, um die Gleisanlage mit digitalem Fahrstrom zu versorgen. Bei umfangreichen Gleisanlagen spielt die Leitfähigkeit der Gleise eine Rolle, wenn mehrere Züge unterwegs sind und nennenswerte Ströme über 1 Ampere fließen. Die Schienenprofile wirken dann wie niederohmige Widerstände. Gleiches gilt bei Gleisanlagen mit vielen Schienenverbindern. Hier können sich durchaus bemerkbare Übergangswiderstände ergeben, was sich durch sichtbare Veränderung der Fahrgeschwindigkeiten bemerkbar macht. Auch lange Weichenstraßen sind quasi als eine Reihenschaltung von Widerständen zu sehen. Zudem sind sogenannte Stoppweichen zu beachten, die zwar im Analogbetrieb sehr nützlich, jedoch im Digitalbetrieb nicht notwendig sind. Aus diesen vielen Gründen sollte man in regelmäßigen Abständen den Fahrstrom einspeisen, um eine gleichmäßige Stromversorgung zu gewährleisten. Dazu muss man keine konfektionierten Anschlussgleise einbauen. Wer nicht an den Gleisen herumlöten möchte, dem seien Schienenverbinder mit angelötetem Kabel empfohlen, die von vielen Gleisherstellern angeboten werden. *DiMo-Redaktion*

## KEHRSCHEIFEN

*Meine H0-Anlage digital zu steuern habe ich bisher immer weit von mir geschoben. Zu groß erschien mir der Aufwand, meine bestehende Anlage umzubauen. Das butterweiche Fahrverhalten der neueren Digitalloks und natürlich auch die interessanten Geräuschlokomotiven animieren doch auf Dauer zu einem Umstieg auf Digital. Da ich auf meiner Anlage ein paar Kehrschleifen befahre, stellt sich mir die Frage, wie sich dort Loks im Digitalbetrieb verhalten.*

*Franz Hötzel*

In der Tat übt das Fahrverhalten der Digitalloks und auch das akustische Erlebnis von sogenannten Soundloks einen gewissen Reiz aus. Das Befahren von Kehrschleifen wird im Analogbetrieb im Regelfall über Relais organisiert, die den Fahrstrom in bestimmten Gleisabschnitten umschalten. Werden die Relais über Gleiskontakte oder manuell über Taster geschaltet, kann man die eingebaute Technik übernehmen. Denn die Fahrtrichtung der Loks wird über eine Steuerinformation an die Lok gesendet und hängt nicht von der Polarität der Fahrspannung ab. Daher kann man die Polarität direkt im befahrenen Gleisabschnitt wechseln, wie es mit den Kehrschleifenmodulen und -automaten praktiziert wird.

*DiMo-Redaktion*

## RAILCOM

*Seit Jahren liest und hört man von RailCom und dass darüber Informationen von der Lok zur Zentrale gesendet werden. Damit kann ich als normaler Digitalbahner nicht wirklich etwas anfangen. Welchen praktischen Nutzen bringt mir RailCom? Hat schon jemand Erfahrungen gesammelt und kann nützliche Hinweise geben?* *Wolfgang Bursinsky*

In der Tat dient RailCom der Übertragung vielfältiger Informationen von der Lok zur Zentrale. Neben der Lokanmeldung an der Zentrale ist auch die Option wie beim GBM16XN von Blücher praktisch, parallel zur Besetzmeldung auch die Info zu bekommen, welche Lok sich in dem betreffenden Gleis befindet. Informationen wie aktuelle Geschwindigkeit, Zugattung, Fahrtrichtung usw. wären für den praktischen Anlagenbetrieb bei einer Teil- oder Vollautomatisierung von Nutzen. RailCom erfordert Geräte, die die Informationen auswerten und nutzen, um sie in den Displays der Steuergeräte anzeigen zu lassen oder um Züge individuell steuern zu können. So bremsen die wenigen verfügbaren Komponenten, ein fehlender einheitlicher Bus wie der BiDiB zurzeit die Verbreitung aus. *DiMo-Redaktion*

## LEITLACK ODER WIDERSTÄNDE?

*Um eine sichere Besetzmeldung zu verwirklichen, möchte ich möglichst viele nicht beleuchteten Wagen so ausrüsten, dass sie von den Besetzmeldern erkannt werden. H0-Bahner haben die Option, spezielle Widerstandsachsen z.B. von Roco einzusetzen. Viele andere, insbesondere N- und TT-Bahner, müssen sich die Achsen selbst basteln. Mir stellt sich da die Frage, ob man die Achsen der Güterwagen besser mit Leitlack oder Widerständen präpariert.* *Ulrich Menkfort*

Das Präparieren von Widerstandsachsen trifft sehr viele Modellbahner. Und immer steht die Frage nach der optimalen, also kostengünstigsten und zeitsparenden Vorgehensweise im Hobbyraum. Es gibt zwei verschiedene Strom leitende Lacksorten, nämlich den Leitlack und den Widerstandslack. Der Leitlack, auch als Silberleitlack bezeichnet, hat einen hohen Silberanteil und ist daher ähnlich leitfähig wie ein Kupferkabel. Der Widerstandslack hingegen enthält Anteile von Grafit, die den Lack bedingt leitfähig machen. Die Leitfähigkeit hängt von der Dicke des Lackauftrags ab. Und das macht es schwierig, einen definierten Widerstand über die Achsisolierung aufzubringen. Häufig schwanken diese nach dem Auftrocknen zwischen wenigen Kiloohm und einige Zehnkiloohm. Leichter lassen sich SMD-Widerstände mit Sekundenkleber über die Achsisolierung fixieren und die Enden der Widerstände mithilfe des Leitlacks (!) mit der Achse einerseits und dem Radreifen andererseits verbinden. In der NEM 624 ist ein Wert von 15 kΩ mit einer Toleranz von ±20 % angegeben. Damit wäre ein Wertebereich von 12-18 kΩ wählbar. Bei Verwendung von SMD-Widerständen mit 1 % Toleranz empfiehlt sich der obere Wert. An dieser Stelle sei noch empfohlen, sich an den Werten der verwendeten Gleisbesetzmelder zu orientieren. *DiMo-Redaktion*



Basis für das Umbauprojekt ist eine Lok der Reihe 111 mit der Artikelnummer 3355. Ihre Technik entspricht dem Konzept, das die Firma Märklin mehrere Jahrzehnte – mit kleinen Veränderungen – bei ihren Loks anwendete.



# HU FÜR DIE „HUNDERTELF“

Die Technik älterer Lokomotiven zu aktualisieren ist ein gefragtes Thema unter Digitalbahnern. Unser Umbauleitfaden zeigt Wege und Möglichkeiten, um technisch gleiche Loks mit einer Schnittstelle zu modernisieren. Das Besondere: Unsere Lok gibt es zu gewinnen.

In den letzten Monaten haben uns ungebrochen viele Anfragen zur Digitalisierung älterer Modellbahnfahrzeuge erreicht. Aus diesem Grund haben wir uns entschlossen, Ihnen die Digitalisierung einer Märklin-Lok unter Verwendung einer MTC-21-Schnittstellenplatine vorzustellen und diese unter unseren Lesern zu verlosen.

Speziell für die Umrüstung älterer Loks von Märklin mit elektromagne-

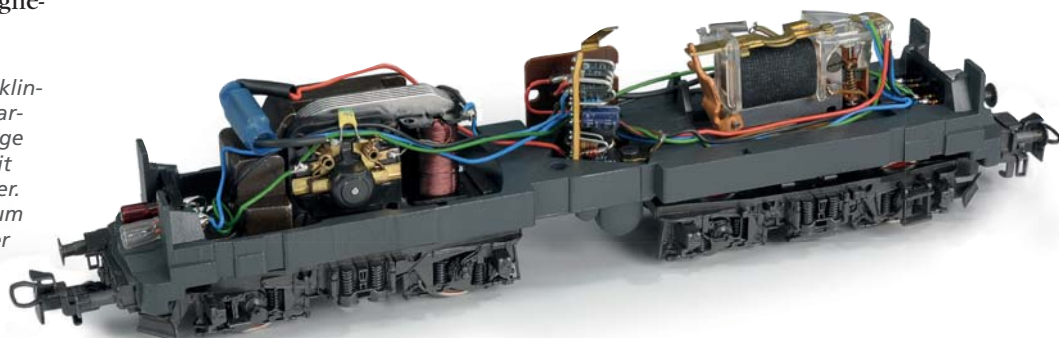
tischem Fahrtrichtungsschalter hat Converts – unter Federführung von Robert Friedrich und Viktor Krön – eine Schnittstellenplatine entwickelt. Die Bauform des Adapters ist so ausgelegt, dass er ohne Probleme anstelle des bisherigen Umschalters eingebaut werden kann.

Die Platinen von Converts sind als modulare Bausätze erhältlich. So sind

verschiedene, interessante Optionen wie beispielsweise die Auslieferung mit einem Pufferkondensator verfügbar. Bei der von uns verwendeten Platine handelt es sich noch um eine Vorserienversion, die sich in einigen Punkten von der späteren Serie unterscheidet.

Das von uns gezeigte Verfahren lässt sich mit wenig Aufwand für verschie-

Chassis und Elektronik von älteren Märklin-Lokomotiven unterscheiden sich nur marginal. Charakteristisch sind der dreipolige Motor – hier ein Trommelkollektor – mit Feldspule und der Fahrtrichtungsschalter. Spätere Maschinen dieser Art wurden um eine Vorschalt elektronik ergänzt. Dieser Baustein verhindert den bekannten Bocksprung beim Richtungswechsel.



dene Motortypen und Schnittstellenplatinen anderer Hersteller adaptieren. Auch die direkte Verkabelung eines Decoders unterliegt prinzipiell ähnlichen Grundlagen.

Wer bisher keine Erfahrung mit derartigen Umbauten hat oder sich zu den Anfängern im Umgang mit dem Lötkolben zählt, sollte für sein Projekt eine Drehgestell-Lok mit ausreichend Platz wählen. Vor allem der Aufwand für das Ablängen und Führen von Kabeln ist bei einem solchen Fahrzeug deutlich geringer und das Gehäuse schließt nach dem Umbau nicht erst auf den dritten oder vierten Versuch.



Auf einen Blick wird klar, dass der neue Motor mit Gleichstrom betrieben wird. Die Feldspule ist entfallen, an ihrer Stelle sitzt ein permanenter Stator, der Anschluss eines Decoders erfolgt an die beiden Drosseln, die wie Widerstände aussehen.

## SCHRITT FÜR SCHRITT

Zunächst sind die bisherigen elektronischen Komponenten zu entfernen. Es bietet sich an, dies in einer logischen Abfolge zu tun und beispielsweise mit der braunen Masseleitung zu beginnen. Diese ist an der verschraubten Messingfahne abzulöten. Es folgt die rote Zuleitung. Sie wird an der Verteilerplatine zwischen Mittelleiter und Pantografen



getrennt. Im nächsten Schritt werden die zwei Kabelbündel, die oben auf den Lötflächen des Fahrtrichtungsschalters sitzen, abgelötet. Für die Energieversorgung des Motors waren bisher vier Verbindungen relevant: die zwei Leitungen der Feldspule, die Kabel zwischen Feldspule und Motorschild sowie die mit einer Entstördrossel versehene rote Verbindung zum Motorschild. Was bleibt, sind je drei Leitungen zu den Fassungen der Glühlampen. Sind diese ebenfalls entlötet, können die kompletten Sockel entnommen werden.

Der alte Fahrtrichtungsschalter ist seitlich mit einer Gewindeschraube befestigt. Wird diese entfernt, kann der Umschalter entnommen werden. Die Vorschaltel Elektronik ist zusammen mit einer Massefahne auf dem Chassis verschraubt und wird ebenfalls entfernt. Um den neuen Motor möglichst bequem in das Triebdrehgestell einbauen zu können, kann dieses aus dem Lokrahmen genommen werden. Dazu sind zwei Schrauben auf der Unterseite des Drehgestells zu lösen. Die erste, mittig angeordnete, hält das Drehgestell mit einem Bügel im Rahmen. Die zweite sitzt vorn in der Nähe der Kuppelung und trägt die Drehgestellblende aus Kunststoff.



Ein Vergleich der alten und neuen Motorkomponenten zeigt, warum sich die Fahreigenschaften verbessern; der fünfpolige Anker bietet einen deutlich besseren Gleichlauf.

Ist die ganze Elektronik entfernt, wirkt das Chassis sehr aufgeräumt.

Unten: das Triebdrehgestell der 111 mit den alten Motorteilen. An der linken Löt-fahne war der Umschalter angeschlossen, rechts die Feldspule.



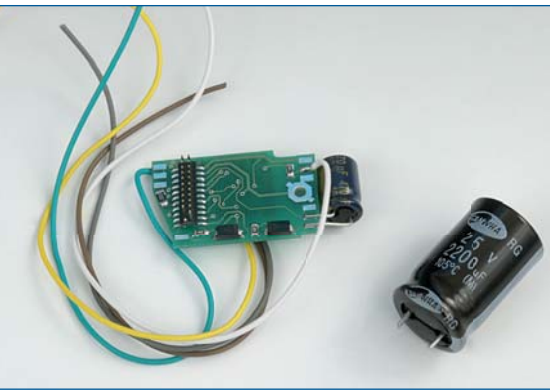
## DER MOTOR

Sobald man das nackte Drehgestell in der Hand hat, kann mit der Erneuerung des Motors begonnen werden. Dazu werden zunächst die beiden Schrauben am Motorschild gelöst. Bevor dieses abgenommen wird, empfiehlt es sich, die Schleifkohlen mit einer Pinzette zu entnehmen. Wird das Motorschild entfernt, können alle weiteren Teile herausgezogen werden, zusätzlich fixiert sind diese nicht. Das nun offene Getriebe sollte vor der erneuten Montage unter Verwendung von Waschbenzin gereinigt werden, um alte Öl- und Schmutzrückstände zu entfernen. Je leichtgängiger ein Getriebe ist, desto besser sind die zu erwartenden Fahreigenschaften.

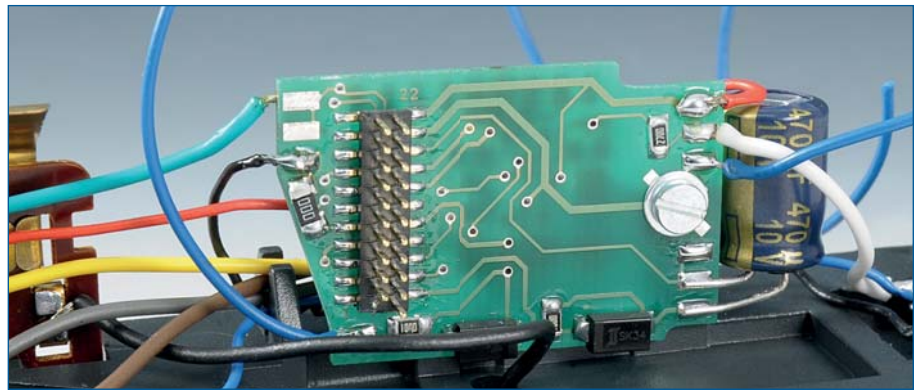
Die neuen Motorteile sind exakt so zu platzieren wie die Teile, die







Pufferoption durch zwei Kondensatoren: Elko mit 470µF/10V (angelötet) und der leistungsfähigere mit 2200 µF/25V (rechts)



Die Platine wird zunächst mit den notwendigen Kabeln versehen und dann eingebaut. Das sieht zwar etwas chaotisch aus, vereinfacht aber die Kabelführung. Die Lokmasse wird über die M2-Schraube abgenommen.

sie ersetzen. Dementsprechend rückt der Magnet an die Stelle der Feldspule und die Anker werden getauscht. Etwas knifflig ist das Aufsetzen des neuen, dünneren Motorschildes, wird doch in diesem Arbeitsgang die Ankerwelle in den Lagerbuchsen zentriert. Sind die Neuteile passgenau eingesteckt, kann der Motor verschraubt werden und der Einbau in den Rahmen erfolgen.

## DIE ELEKTRONIK

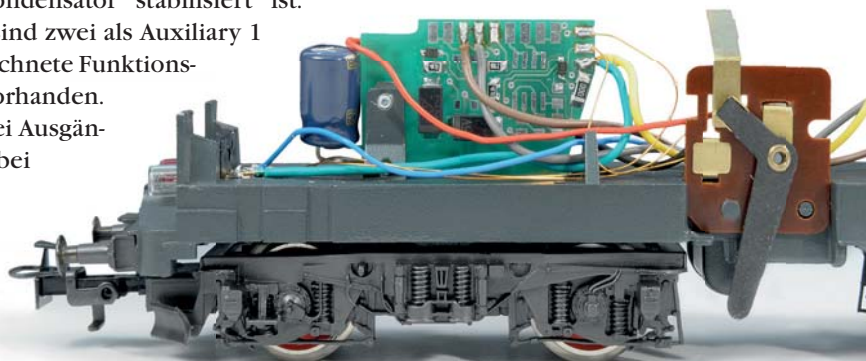
Bevor die Schnittstellenplatine in der Lok verschraubt wird, empfiehlt es sich, die benötigten Kabel in ausreichender Länge anzulöten. Durch die Position des früheren Umschalters ergeben sich für die 111 lange Leitungen zur Stirnbeleuchtung aufseiten des Triebdrehgestells bzw. des Führerstands 2. Die Kabel zur Beleuchtung der anderen Seite sind dafür deutlich kürzer auszuführen, genauso wie die Zuleitung der Platine, die für die Umschaltung zwischen Ober- und Unterleitung zustän-

dig ist. Eine Leitung zur Fahrzeugmasse benötigt die Platine nicht, diese ist direkt über die Verschraubung realisiert.

Wir haben mehrere Anschlussvarianten getestet, bietet die Platine doch pro Fahrtrichtung jeweils zwei Lichtausgänge, von denen einer mittels Elektrolytkondensator stabilisiert ist. Zusätzlich sind zwei als Auxiliary 1 und 2 bezeichnete Funktionsausgänge vorhanden.

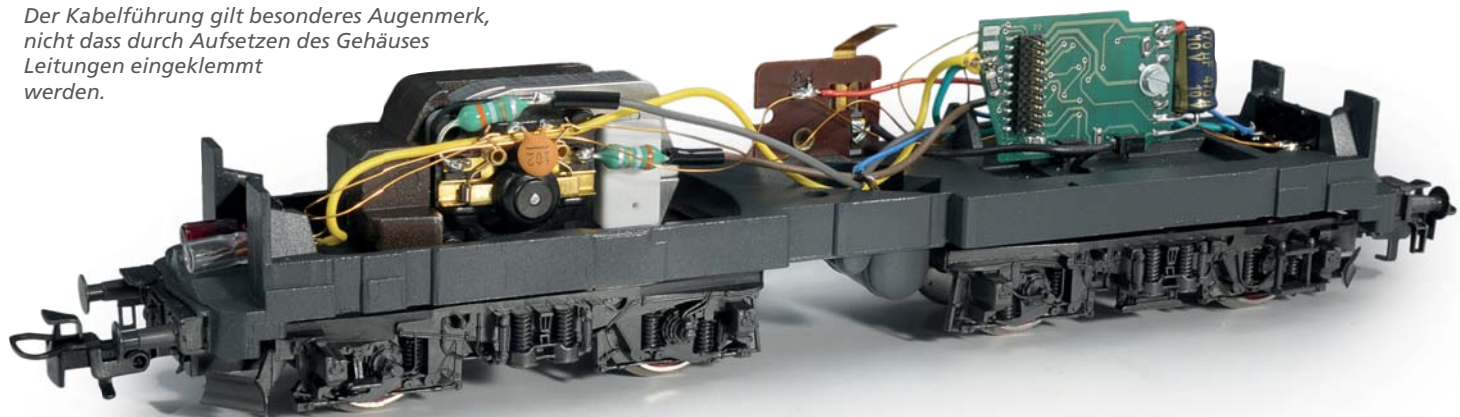
Diese zwei Ausgänge wurden bei unserem Umbau für die rote Schlussbeleuchtung genutzt. Dies erforderte gegenüber der Minimalconfiguration zwar zwei zusätzliche Leitungen, bei einer Baureihe, die ständig im Wendezugdienst eingesetzt wird, aber ein lohnender Aufwand. Da auch Kabel ihren Platz benötigen, wurde für die Schlussbeleuchtung dünner

Kupferlackdraht verwendet. Wer die beschriebene Funktion ebenfalls nutzen möchte, ist bei der Auswahl des Decoders eingeschränkt, einige günstige Decoder, wie beispielsweise der Lokpilot Basic von ESU, unterstützen die benötigten Funktionen nicht.



Oben: Die Rückseite der Schnittstellenplatine von Converts. Oben befinden sich die beiden Motoranschlüsse, rechts die beiden Kupferlackdrähte der Funktionsausgänge AUX 1 und 2, darunter die Stirnbeleuchtung an Führerstand 1.

Der Kabelführung gilt besonderes Augenmerk, nicht dass durch Aufsetzen des Gehäuses Leitungen eingeklemmt werden.

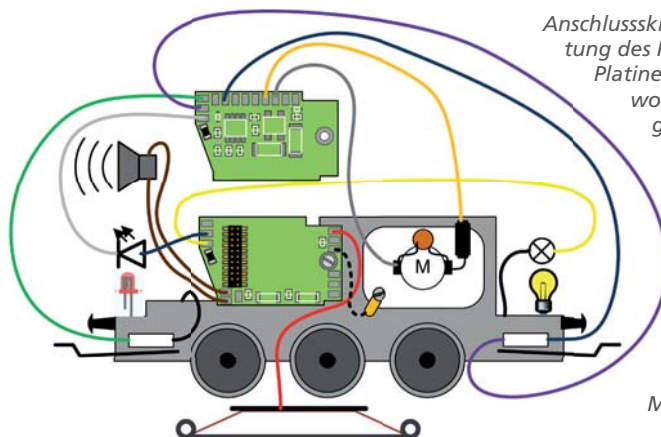


Grundsätzlich bedarf die Einstellung des jeweiligen Decoders etwas Zeit und Muse, muss man sich doch eingehend mit den CVs des Decoders auseinandersetzen. Eine Erleichterung können dabei Programmierhilfen für den PC sein, beispielsweise der LokProgrammer von ESU, er gestaltet die Zuordnung zwischen Funktionsausgängen und Bedientasten etwas übersichtlicher als die seitenlangen CV-Register-Tabellen.

## FAZIT

Der Umbau mit der Schnittstellenplatine von Converts ist eine gelungene Lösung zur Digitalisierung von älteren Märklin-Lokomotiven. Sie bietet mehrere verschiedene Varianten des Anschlusses, beispielsweise auch für Sounddecoder, und deckt viele Varianten des Digitalumbaus ab. Die verwendete MTC-Schnittstelle dürfte für die nächsten Jahre zukunftssicher sein und so – ohne erneutes Löten – mehrere Decoder-Generationen überleben.

*Gideon Grimmel*



Anschlusskizze aus der Einbauanleitung des Herstellers. Die Converts-Platine ist zweifach abgebildet, wobei die Rückseite gespiegelt wurde. Nicht alle der abgebildeten Möglichkeiten waren mit unserer Vorabversion zu realisieren, so entfiel der Anschluss eines Lautsprechers. Ebenfalls in der Skizze vorhanden ist die Verkabelung der Telex-Kupplung, ein Merkmal, über das unsere 111 nicht verfügt.

Die Tabelle mit MTC-21-Decodern – ebenfalls aus der Anleitung – erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Änderungen von Funktion oder den Abmessungen bleiben den Herstellern vorbehalten. Die rot markierten Abmessungen sind außerhalb der Norm NEM660.

### DECODERTABELLE

Decoder-Name	Hersteller	Typ	DCC	MM	mfx(M4)	SX/SX2	LxBxH in mm
DHP260	Doehler&Haas	Standard	J	J	N	J/J	22,2x15,7x5,7
LokPilot® basic	ESU	Standard	J	N	N	N	25,5x15,5x4,5
LokPilot® 3.0 M4	ESU	Standard	N	J	J	N	23,0x15,5x5,0
LokPilot® 4.0	ESU	Standard	J	J	N	J/N	21,5x15,8x4,5
T-65-21	Kühn	Standard	J	J	N	N	20,0x15,3x3,4
Silver21+	Lenz	Standard	J	N	N	N	20,5x15,5x3,9
Gold21+	Lenz	Standard	J	N	N	N	20,5x15,5x3,9
60922	Märklin®	Standard	N	J	J	N	22,0x15,6x7,0
60942	Märklin®	Standard	J	J	J	N	k.A.
66839/SLX876	Trix/Rautenhaus	Standard	J	N	N	J/N	22,0x16,6x5,5
76330	Uhlenbrock	Standard	J	J	N	N	20,5x15,5x5,0
MX631D	Zimo	Standard	J	J	N	N	20,5x15,5x4,0
MX632D	Zimo	Standard	J	J	N	N	28,0x15,5x4,0
LokSound® 3.0 M4	ESU	mit Sound	N	J	J	N	30,0x15,5x5,0
LokSound® V3,5	ESU	mit Sound	J	J	N	N	30,0x15,5x5,0
LokSound® V4	ESU	mit Sound	J	J	N	N	30,3x15,5x5,5
36030/36430	Uhlenbrock	mit Sound	J	N	N	N	30,0x15,5x5,7
MX644	Zimo	mit Sound	J	J	N	N	30,0x15,0x4,5
60945/60946/60947 <sup>3</sup>	Märklin®	mit Sound	J	J	J	N	k.A.

### KURZ + KNAPP

- Motorumbausatz von Märklin Art.-Nr. 60941  
uvP € 29,95  
erhältlich im Fachhandel
- Platine von [www.converts.eu](http://www.converts.eu):  
uvP € 11,50  
Entflacker-Option € 2,50  
Aux-Option € 2,60  
Puffer-Option € 2,50



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

## Digital-Profi werden!

Mit unseren preiswerten  
**Fertigmodulen und Bausätzen** für  
die Systeme Märklin-Motorola, Selectrix®  
und DCC:

**Märklin-, Arnold-, LGB-, Roco-,  
Lenz-Digital, TWIN-CENTER,  
DiCoStation, EasyControl,  
ECoS, Digitrax, Intellibox!**

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

### Digital-Neuheiten von LDT:

- **Kehrscleifenmodul KSM-SG:**  
Kurzschlussfreie Kehrscleifen-  
umpolung über Sensorgleise.
- **s88-Rückmeldemodule:** 16-fach  
Standard-Rückmeldemodule oder  
mit Optokopplern und 8-fach  
Module mit integrierten  
Gleisbelegmeldern für s88-  
Standardverbindungen und s88-N.

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



Variabel beim Aufbau und flexibel in der Steuerung

# MIT INTELLIBOX UND SOFTLOK

Der digitale Betrieb einer Modulanlage ist an und für sich keine große Herausforderung. Ein ausstellungssicherer PC-Betrieb für verschiedene Aufbauvarianten der Modulanlage erfordert hingegen Knowhow, wie Werner Botsch vom MEC Crailsheim zu berichten weiß.

**A**n unseren monatlichen Fahrabenenden im Vereinsheim wird die Modulanlage mit der ECoS 1 gesteuert. Hier sind die Gleisbilder des Bahnhofs, der Wendemodule, der Abzweigung usw. hinterlegt und die Fahrstraßen werden manuell gestellt. Diese Art der Steuerung funktioniert problemlos, darum haben wir bei unserer ersten Ausstellung im Herbst 2007 die Anlage auch so betrieben. Dabei hatte sich jedoch herausgestellt, dass es nach einigen Stunden Fahrbetrieb durch ständige Ablenkung oder Ermüdungserscheinungen des Fahrdienstleiters vermehrt zu Unfällen auf der Anlage kam.

Da wir unter unseren Mitgliedern auch einige Analog-Bahner haben, gibt es die Möglichkeit, mit einem mehrpoligen Schalter den Fahrstrom von digital auf analog mit drei 32-VA-Märklin-Fahrtrafos umzustellen. In dieser Betriebsart ist das Anhalten nur über das Unterbrechen der Fahrspannung möglich, jedoch bereitete diese Vorge-

hensweise im digitalen Vorführbetrieb mit der ECoS keine Freude.

Zunächst haben wir an eine PC-Steuerung der Anlage nicht gedacht, denn die Modularität der Anlage hätte mit der üblichen Herangehensweise je nach Aufbauvariante eine aufwendige Anpassung der PC-Steuerung zur Folge gehabt. Deshalb haben wir uns für den umgekehrten Weg entschieden: Die Anlage wird der Software angepasst!

Mittelpunkt der Anlage ist der fünfgleisige Bahnhof. Hier wird beidseitig je ein Modul mit einem Rückmeldekontakt pro Fahrtrichtung für Beschleunigen, Bremsen, Signlrückstellung sowie Streckenfreigabe benötigt. An den Enden der freien Strecken gibt es jeweils ein zweigleisiges Wendemodul mit je zwei Rückmeldekontakten zum Bremsen und Anhalten.

Jedes Wendemodul erhält davor ein Streckenmodul mit den gleichen Funktionen wie beim Bahnhof. Um die Streckenmodule flexibel einsetzen zu können, erhält jedes dieser Module einen Rückmeldekontakt (ca. 10 cm lang) pro Fahrtrichtung und eine vierpolige Buchse zum Anschluss der Rückmeldekabel. Die Wendemodule erhalten ebenfalls diese Buchse. Um die Strecke zwischen Bahnhof und Wendemodul in der Länge frei gestalten zu können, gibt es einen Kabelsatz mit Längen zwischen 1,5 und 9 m im Raster von 1,5 m (1,5 m ist die maximal Länge eines Moduls), sowie einige Zwischenstücke mit 0,5 m zur Verlängerung.

Wird die Anlage um das Abzweigmodul mit dem Vorstadt-





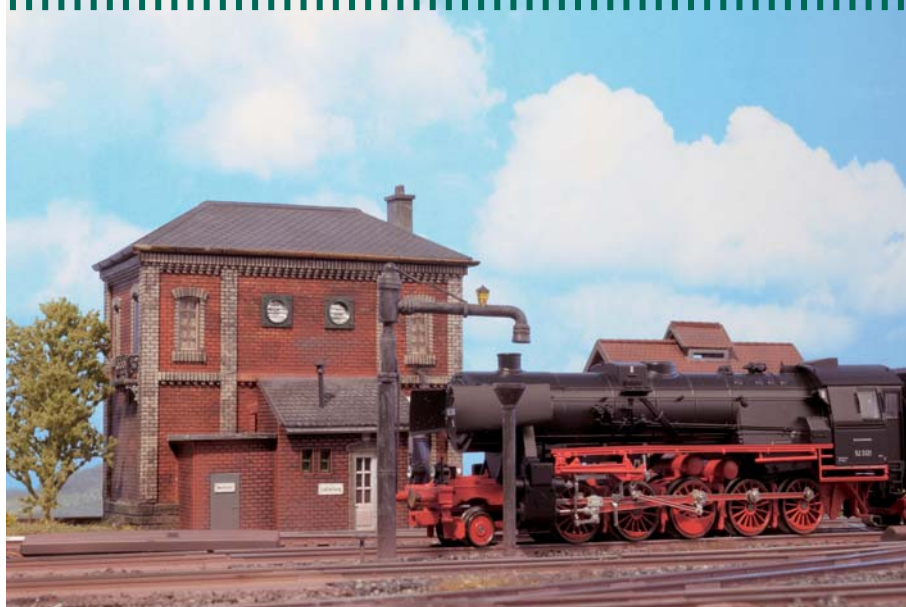
bahnhof erweitert, wird dieser Verlauf wie eine Strecke zum Wendemodul behandelt. Das Bahnbetriebswerk kann zusammen mit seinem eigenen Abzweigmodul (dies wird für den normalen Fahrbetrieb wie ein Streckenmodul behandelt) an jeder beliebigen Stelle eingefügt werden.

Im mittleren Bahnhofsmodule befinden sich alle Rückmeldedecoder mit entsprechend beschrifteten Anschlussbuchsen. Die Zuordnung bzw. Nummerierung der Rückmeldekontakte ist somit festgelegt. Beim Aufbau müssen die Rückmelderkabel nur in die richtigen Buchsen gesteckt werden.

Die Anlage kann also mit gewissen Einschränkungen modular aufgebaut werden, als Beispiele wären der Aufbau in L-Form an unserer Frühjahrsbörse (nur Bahnhof und Wendemodule) oder mit Abzweigung zum Vorstadtbahnhof während der Faszination Modellbau in Karlsruhe zu nennen.

Die Bedienung der PC-Steuerung erfolgt über drei Gleisbilder (Bedienmenü, Bahnhof mit Wendemodulen und Abzweigung, Vorstadtbahnhof und Bahnbetriebswerk). Im Bedienmenü werden nach dem Automatikstart zunächst alle Teilbereiche gesperrt, der Bediener gibt dann je nach Aufbauvariante die einzelnen Bereiche frei und startet oder stoppt von hier aus die Ablä-

Ein schwerer Güterzug durchfährt, ohne „auf die Seite“ zu müssen, den fünfgleisigen Bahnhof der Modulanlage.



Fotos: Gideon Grimm, Gerhard Peter

Der Lokwechsel führt die BR 52 ins Bw, um ihre Vorräte aufzufrischen.

fe der Züge. Es können vier oder bis zu acht Züge gestartet werden, dazu kommen noch Sonderfunktionen wie Rangierbetrieb, Lokwechsel oder Dampflokbehandlung im Bw.

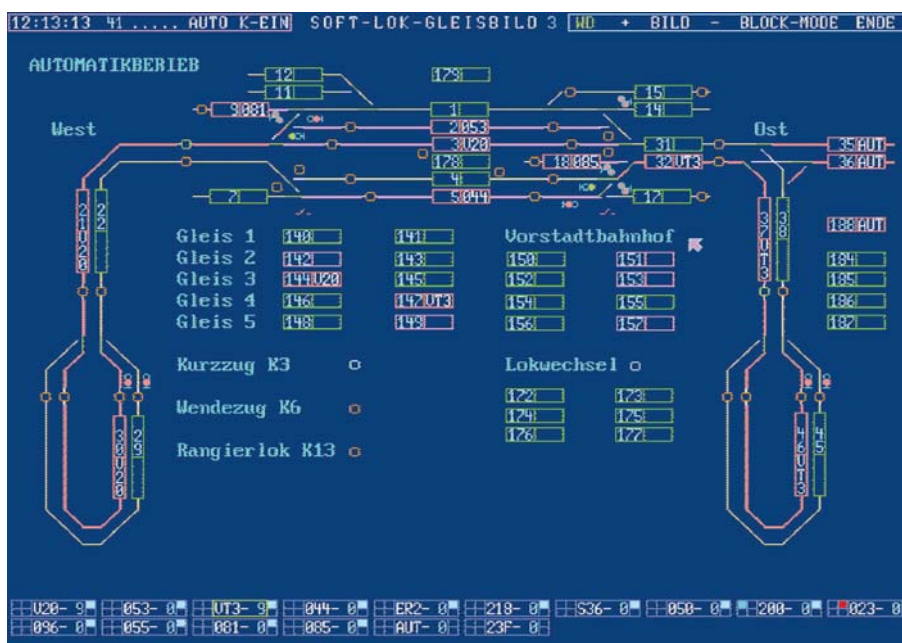
Bei Ausfahrt aus dem Bahnhof nach Westen gibt es die Fahrmöglichkeit zwischen Wendemodul West oder Vorstadtbahnhof, vom Wendemodul West kann wieder zurück in den Bahnhof oder zum Vorstadtbahnhof gefahren werden. Hier sind zwei Gleise für Güter, eins für Reisezüge und eins für einen Wendezug vorgesehen. Die Hälfte der Züge sind Reise- die andere Güterzüge. Die Fahrwege der Zuggattungen durch die Bahnhöfe sind fest vorgegeben. Personenzüge halten immer an den Bahnsteigen, während die Güterzüge über die Umfahrgleise geführt

werden. Eine mögliche Durchfahrt wird dabei vor der Einfahrt geprüft.

## KOMPONENTEN

Die Entscheidung für den Einsatz einer digitalen Steuerung war eigentlich schon zu Aufbaubeginn klar, denn damit reduziert sich der Verkabelungsaufwand für die Magnetartikelsteuerung um einiges, man bleibt flexibel bei Änderungen und Erweiterungen der Anlage.

Die digitale Lokomotivensteuerung ist wesentlich einfacher, da die Fahreigenschaften individuell angepasst werden können. Das zeigt sich gerade beim Umschalten der Anlage auf analoges Fahren, denn hier muss



Die einfache grafische Darstellung des DOS-basierten Programms „Softlok“ hat sich für den Ausstellungsbetrieb als vorteilhaft erwiesen.





Bildschirmdarstellung mit den eingesetzten Zügen und den Angaben über die Startgleise der Züge. Lok- und Zugläufe werden hier gestartet und gestoppt.

der Bediener durch die Aufteilung in mehrere Stromkreise ständig nachstellen, um die Geschwindigkeiten beim Wechseln in einen anderen Bereich annähernd gleich zu halten.

Die digitale Steuerung ist für einen automatischen Ablauf durch eine PC-Steuerung die ideale Lösung für einen Vorführbetrieb. Denn hier kann die Flexibilität dieser Steuerungsart bei Anpassungen oder Änderungen voll ausgenutzt werden.

Als Steuerzentrale wurde von uns die Intellibox von Uhlenbrock ausgewählt, da diese bei einigen Vereinsmitgliedern auf der Heimanlage bereits

seit Jahren sehr zuverlässig (ohne Resets) eingesetzt wird.

Die Steuerung mit 14 Fahrstufen im Motorola-Format ist ebenfalls ausreichend, weil die Loks mit Märklin-6090X-Decodern ausgerüstet sind und sich gerade im Ausstellungsbetrieb als sehr robust erwiesen haben. Wir verzichten im Ausstellungsfahrbetrieb bewusst auf mfx-Loks mit Sound, da im Umgebungslärm einer Ausstellung diese Funktionen annähernd untergehen. Zudem ist das Fahrverhalten bei nur 14 Fahrstufen wegen unschöner Geschwindigkeitssprünge nicht immer zufriedenstellend.

Eine große Zentrale wie die ECoS oder die CS2 sind bei einer reinen PC-Steuerung nicht erforderlich. Eine Steuerungssoftware bietet ein übersichtliches Gleisbild und bietet wesentlich mehr Steuerungsmöglichkeiten. Um eine Zentrale im Automatikbetrieb nicht zu überlasten, ist die Anlage mit zwei gleichen Zentralen ausgerüstet, in System 1 wird mit drei Boostern gefahren, System 2 dient zum Schalten und Rückmelden.

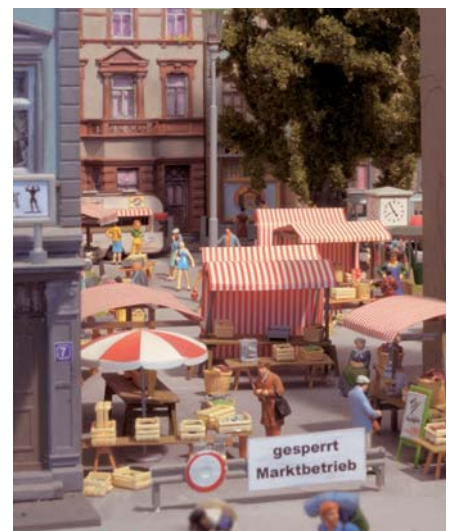
Als Gleissystem verwenden wir das Märklin-K-Gleis, in den nicht sichtbaren Bereichen setzen wir die Märklin-Weichen 2261 mit fest angebautem Antrieb ein. Hier gab es bisher noch keinen einzigen Ausfall oder Schaltaussetzer. Es wird hier sehr deutlich, dass trotz des Alters dieser Weichen immer genügend Antriebskraft zur Verfügung steht, um die Weiche sauber zu schalten.

Im Bahnhof und Bahnbetriebswerk werden die aktuellen Weichen 22715/22716 und 2262/2263 mit dem seitlich ansteckbaren Antrieb 7549 verwendet. Zu Beginn haben wir es mit dem Unterflurumbausatz 7548 versucht, jedoch gab es hier trotz aufwendiger Justierungen ständig Schaltprobleme.

Die digitale Ansteuerung der Weichenantriebe erfolgt mit Magnetartikeldecodern von Littfinski, die Stromversorgung stellt ein Conrad-Trafo mit ca. 18 V Wechselspannung und 70 VA sicher. Damit werden auch die LEDs der Viessmann-Lichtsignale versorgt. In Zukunft werden an den



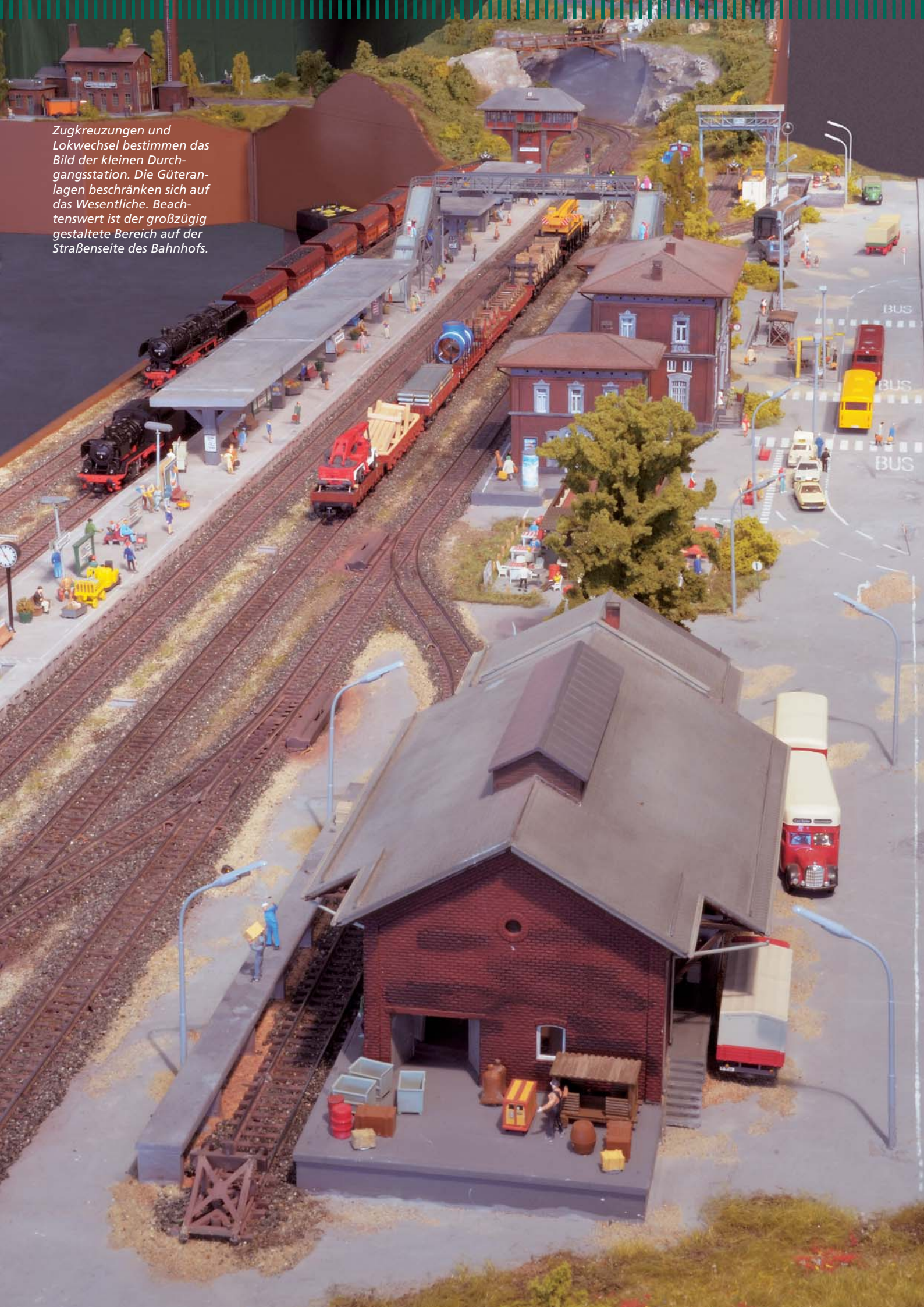
Die PC-Steuerung erlaubt es auch dem Betreiber, entspannt aus der Sicht des unbeteiligten Betrachters das Treiben im Bw zu verfolgen.



Die vielen Besucher des feingestalteten Marktes sind nur Statisten.



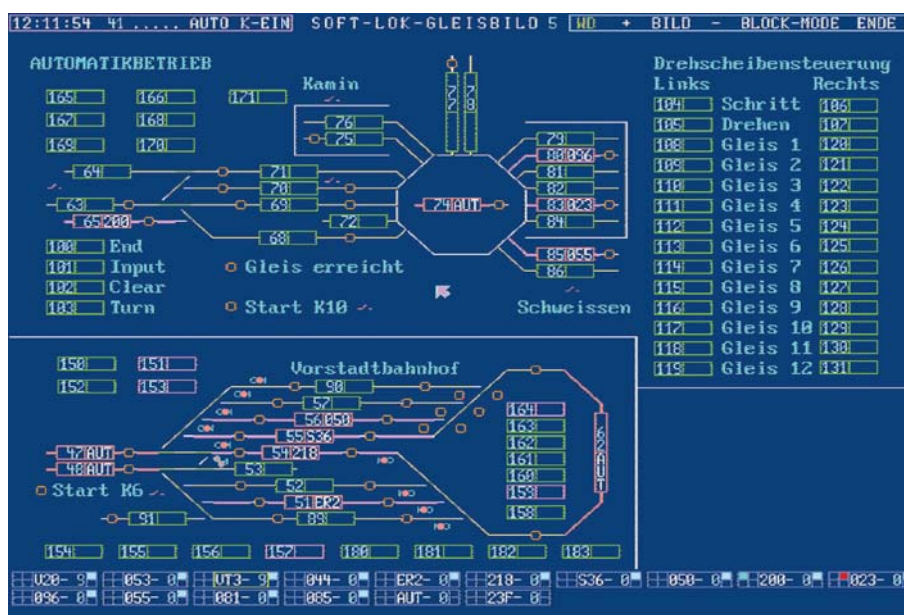
*Zugkreuzungen und Lokwechsel bestimmen das Bild der kleinen Durchgangsstation. Die Güteranlagen beschränken sich auf das Wesentliche. Beachtenswert ist der großzügig gestaltete Bereich auf der Straßenseite des Bahnhofs.*







Automatische Fahrten durch die Behandlungsanlagen des Bw und über die Drehscheibe haben sich für den Ausstellungsbetrieb als vorteilhaft erwiesen.



Der Bildschirm gibt Auskunft darüber, welche Gleise mit welcher Lok besetzt sind.

Einfahrweichen von Bahnhof und Vorstadtbahnhof Stellungsrückmelder installiert und diese an die Rückmelde-module geführt.

Für das Rückmeldesystem setzen wir fünf s88-Decoder von Littfinski ein. Sie bieten trotz großer Kabellängen von bis zu 10 m eine sehr hohe Betriebssicherheit. Eine wichtige Voraussetzung für die saubere Rückmeldung ist eine konsequente beidseitige Masseversorgung der Gleise auf allen Modulen. Es gibt trotz der insgesamt 80 Rückmeldekontakte keine Zwischenräume ohne Versorgung.

Für die Märklin-Drehscheibe wird ebenfalls ein LDT-Decoder verwendet. Der Antrieb ist inzwischen mit Motor und Getriebe von SB-Modellbau ersetzt worden, da es mit den Original-Märklin-Teilen ständig Probleme gab. Nicht selten blieb die Drehscheibe undefiniert stehen.

## STROMVERSORGUNG

Für ausreichend Fahrstrom der drei Fahrstrombereiche sorgen jeweils ein Booster DB-2 von Littfinski. Die Versor-

gung von Digitalzentralen und Booster erfolgt jeweils mit einem Conrad-Trafo, der bei 16 V eine Leistung von 52 VA liefert. Im Automatikbetrieb ist durch diese Verteilung sichergestellt, dass pro Fahrstromkreis drei Züge gleichzeitig unterwegs sein können.

Die Verkabelung der gesamten Anlage läuft über ein 12-poliges Ölflexkabel (Aderquerschnitt jeweils 0,5 mm<sup>2</sup>). Die Verbindung der Module erfolgt dabei mit einem 25-poligen SUB-D-Steckverbinder, wobei immer zwei Kontakte gebrückt sind, um eine höhere Strombelastbarkeit zu haben.

## STEUERUNGSSOFTWARE

Wird man auf einer Ausstellung nach der verwendeten Software gefragt und man gibt die Antwort „Softlok, das ist ein DOS-Programm“, so erntet man oft ein mitleidiges Lächeln des Fragestellers. Dann geht es weiter mit Worten wie „Das ist ja von vorgestern, kann so was heute überhaupt funktionieren“ usw. Wir können dazu nur sagen, dass es reibungslos funktioniert! Zudem sei daran erinnert, dass das Hamburger Miniatur-Wunderland mit dieser Software begonnen hat.

Das Betriebssystem DOS bietet Echtzeitbetrieb, läuft äußerst stabil und zuverlässig und es gibt keine Rechnerabstürze. Das sind gewichtige Argumente für eine Anlage im Vorführbetrieb, denn es gibt nichts Schlimmeres als Betriebsunterbrechungen und sonstige „Hänger“ vor dem Publikum.

Nachdem zwei Mitglieder des Vereins bereits einige Jahre mit diesem Programm auf ihrer Heimanlage gearbeitet hatten und wir bereits positive Praxiserfahrungen mit unserem zweiten Projekt „Bahnhof Crailsheim in HO“ machen konnten, fiel die Entscheidung eindeutig für diese Software aus.

Die Gleisbilderstellung ist nicht so komfortabel wie bei einem Windows-Programm, die Festlegung der Blöcke und die Programmierung der Schrittketten erfordern ein technisches Grundverständnis. Aber die Zuverlässigkeit des Systems trotz geringem Komfort stand für uns an erster Stelle. Auch die detaillierte Steuerung von speziellen Betriebsabläufen ist hier ohne Weiteres möglich, für eine Anlage

mit unseren Dimensionen bleibt auch die Übersicht noch erhalten.

Eine ausführliche Dokumentation ist bei der Softwareeinrichtung unerlässlich, denn es mussten etwa 200 Blöcke definiert werden. Für eine Schrittkette waren zwischen 60 und 120 Schritte zu programmieren. Ein gewisser Aufwand ist beim Einsatz einer Software jedoch immer notwendig.

## SPEZIELLE BETRIEBSABLÄUFE

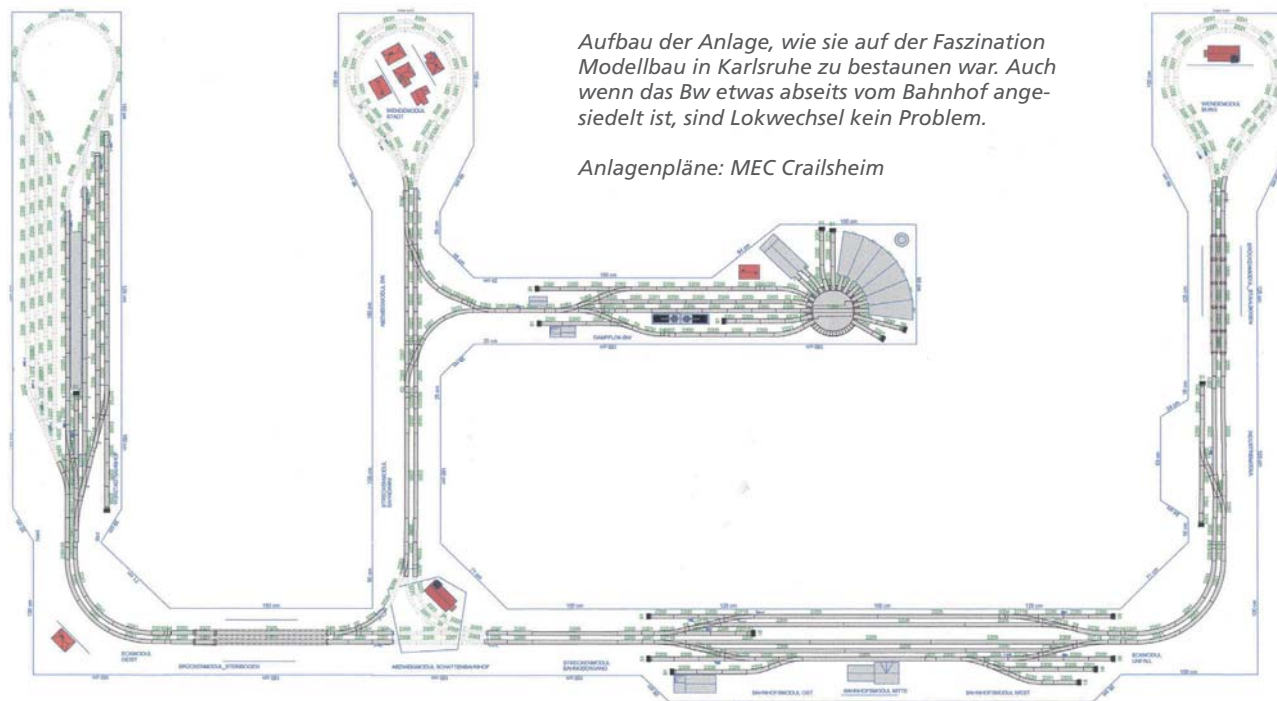
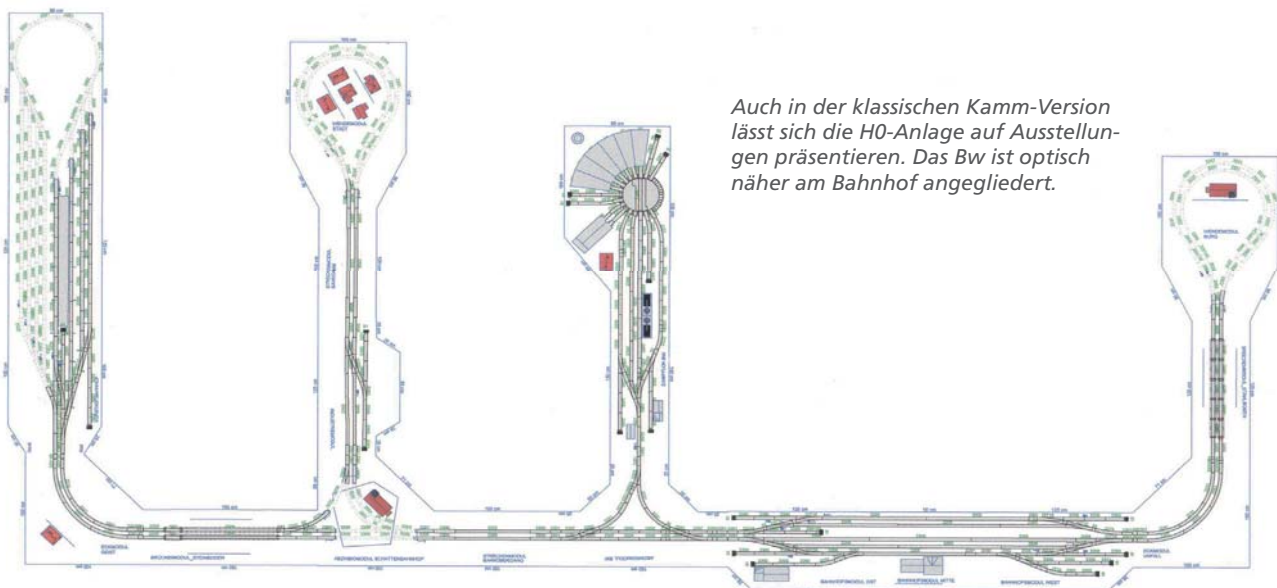
Neben dem regulären Zugbetrieb haben wir auch spezielle Betriebsabläufe eingerichtet:

- Rangierbetrieb im Bahnhof
- Lokbehandlung einer Dampflokomotive im Bahnbetriebswerk
- Lokwechsel an einem Güterzug
- Wendezug aus dem Vorstadtbahnhof

Die Abläufe „Rangieren“ und „Lokbehandlung“ können entweder vom PC-Bediener oder vom Publikum mit einem Taster gestartet werden. Eine grüne LED zeigt die Betriebsbereitschaft an.

Beim Rangierbetrieb schiebt eine Rangierlokomotive, z.B. eine BR 260 von Märklin, einen Güterwagen (komplett aus Metall) zum Güterschuppen. Dieser

## MODULANLAGE DES MEC CRAILSHEIM IN ZWEI MÖGLICHEN AUFBAUVARIANTEN







wird abgekuppelt und die Lok fährt zum Startpunkt zurück. Mit erneutem Start wird der Wagen wieder abgeholt.

Für den Ablauf „Lokbehandlung“ wird ausnahmsweise eine mfx-Soundlok (BR 23 oder BR 64 von Märklin) eingesetzt, deren Zusatzfunktionen gleich belegt sind. Die Lok fährt nach Drücken der Starttaste mit weithin hörbarem Dampflok-sound aus dem Lokschuppen auf die Drehscheibe, wird gewendet und fährt über das Ausfahrgleis zum Einfahrsignal des Bw. Dann wird zur Untersuchungsgrube vorgerückt, dabei ertönt der Sound der Speisepumpe. Beim nächsten Halt über der Schlackengrube wird das Geräusch „Schüttelrost“ aktiviert und unter der Lok sieht man das Glühen der Schlacke (Brandflackern mit mehreren roten und gelben LEDs). Nach einem Achtungspfeiff wird die Drehscheibe wieder angefordert und

die Lok fährt dann rückwärts auf ihr Lokschuppengleis. Dieser Ablauf dauert etwa 5 Minuten.

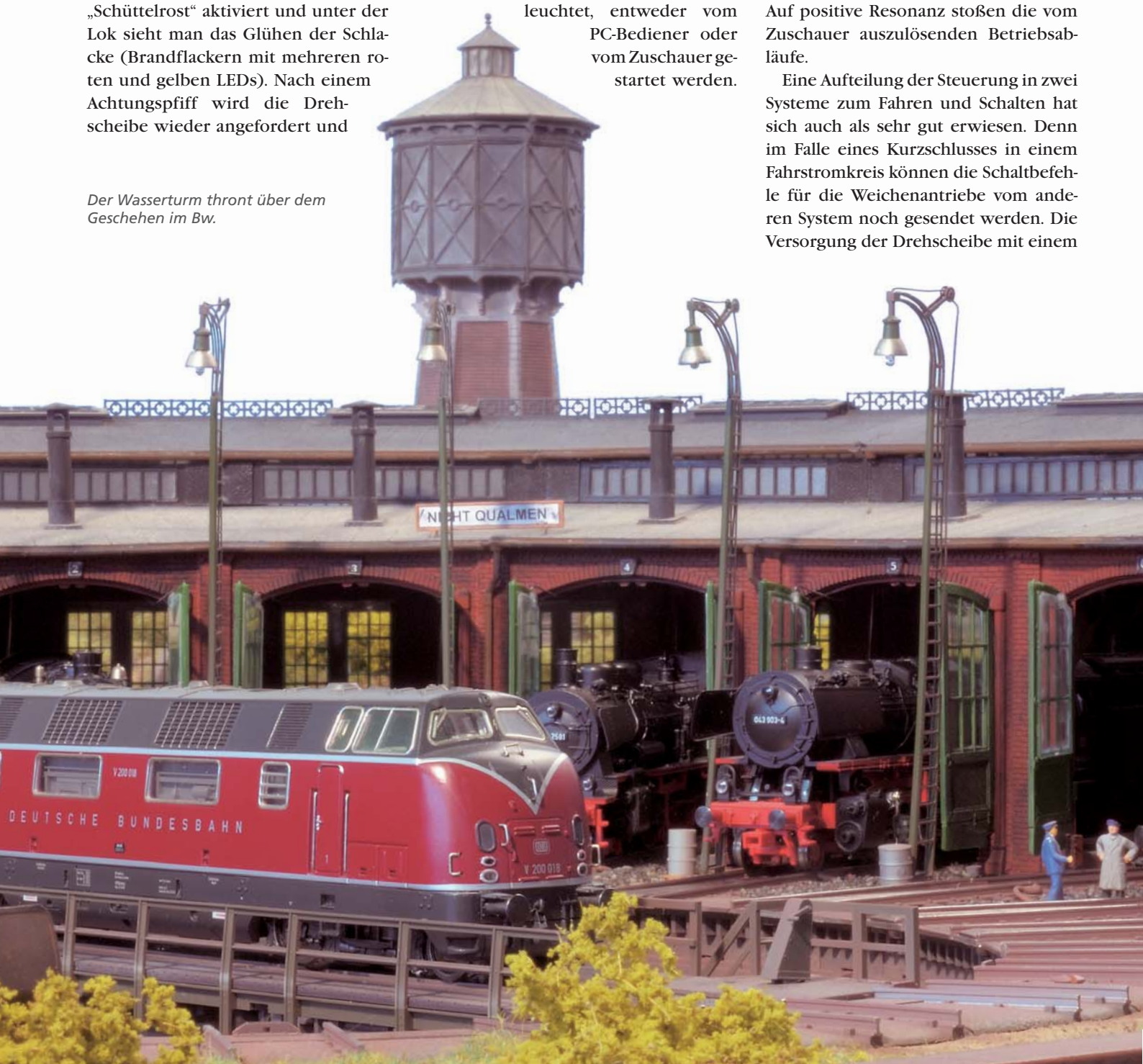
Der Lokwechsel an einem Güterzug kann nur durch den Bediener aktiviert werden. Hier wechseln sich zwei Dampfloks vor einem Kohlenzug ab. Gewechselt wird entweder zwischen BR 44 und BR 85 (beide mit klassischer Telex-Kupplung) oder zwischen BR 44 (Märklin, Art.-Nr. 37880) und BR 43 (Märklin, Art.-Nr. 37882). Letztere sind mit der Telexkupplung der zweiten Generation (für die Kurzkupplungen) nachgerüstet worden. Der Wendezug fordert seinen Fahrweg an und kann, sobald eine grüne LED am Starttaster leuchtet, entweder vom PC-Bediener oder vom Zuschauer gestartet werden.

## PRAXISERFAHRUNGEN

Die automatische Steuerung der Anlage mit dem PC hat sich in jedem Fall bewährt, denn trotz des zunächst höheren Aufwandes zur Erstellung der Rückmeldestrecken und der gesamten Programmierung ergibt sich im Vorführbetrieb eine deutliche Entlastung des Bedieners. Man hat mehr Zeit sich dem Publikum zu widmen, die Betriebssicherheit ist wesentlich höher und die Abläufe sind für den Betrachter wesentlich abwechslungsreicher. Außerdem können spezielle Abläufe wie Rangieren oder Lokwechsel flexibel gestaltet und automatisiert werden. Auf positive Resonanz stoßen die vom Zuschauer auszulösenden Betriebsabläufe.

Eine Aufteilung der Steuerung in zwei Systeme zum Fahren und Schalten hat sich auch als sehr gut erwiesen. Denn im Falle eines Kurzschlusses in einem Fahrstromkreis können die Schaltbefehle für die Weichenantriebe vom anderen System noch gesendet werden. Die Versorgung der Drehscheibe mit einem

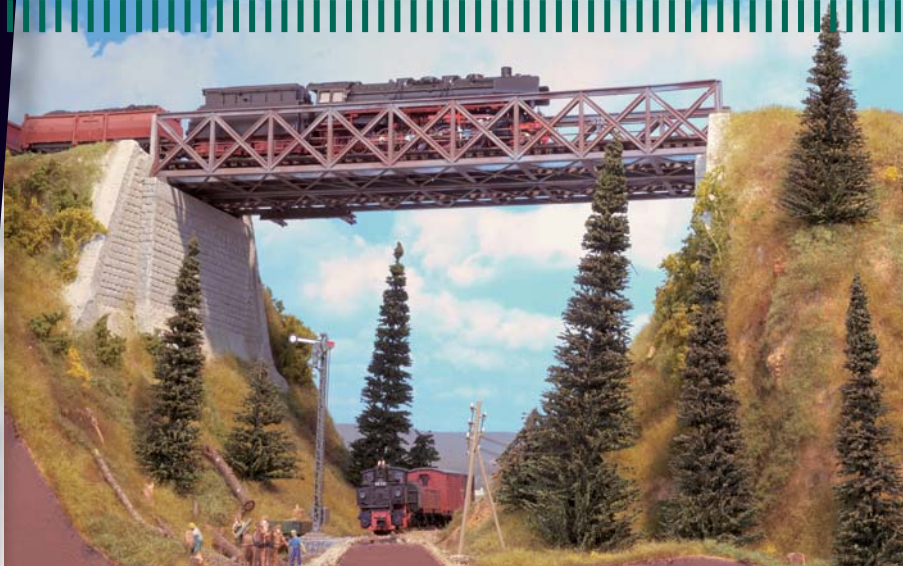
*Der Wasserturm thront über dem Geschehen im Bw.*







Eine saubere und vorbildliche Verkabelung und Montage mit eindeutiger Beschriftung kennzeichnen die Digitalelektrik der Modulanlage vom MEC Crailsheim. Auch für eine ausreichende Stromversorgung wurde gesorgt.



Während die Züge auf der Brücke im Fahrplankart verkehren, dient der Schmalspurzug im Tal nur der Staffage.

eigenen Trafo ist in jedem Fall zu empfehlen.

Durch die Steuerungssoftware können mit der individuellen Geschwindigkeitsanpassung zu Beginn des Fahrbetriebs die Motoren warmgefahren und danach die Geschwindigkeiten wieder reduziert werden. Die Züge müssen bei dieser Software immer wieder an ihren Startpunkt zurückkehren. Auch bei einem Totalausfall einer Lok sind die anderen Züge manuell zurückzuführen – aber das ist eher der Ausnahmefall.

Zum automatischen Entkuppeln beim Lokwechsel oder Rangieren hat sich ein Entlasten der Märklin-Telexkupplung durch kurzes Rückwärtsfahren bewährt, dadurch haben wir eine sehr hohe Betriebssicherheit erreicht.

Da auf dieser Anlage keine Steigungen vorkommen und wir mit einer maximalen Zuglänge von 190 cm (Lok mit 6 Personenwagen zu 27 cm) fahren, werden die Lokomotiven selbst am Ende eines langen Ausstellungstages nur handwarm.

Wenn Probleme auftauchen, liegt es fast immer an den Weichenantrieben 7548 von Märklin. Zukünftig soll durch den Einsatz von Stellungsrückmeldungen an kritischen Stellen mehr Sicherheit erreicht werden. Das s88-Rückmeldesystem hat sich bei uns als sehr zuverlässig erwiesen. Und flackernde Rückmeldesignale gibt es bei uns nicht.

An den Modulübergängen setzen wir grundsätzlich Schienenverbinder ein. Durch Verwendung von Flexgleisen an den Modulenden können kleinere Abweichungen ausgeglichen werden. Die Verbindung der Module erfolgt immer über drei Schrauben M10 und zwei zusätzliche Holzdübel zur Führung, um die Montage zu erleichtern.

Für die Betreuung der Anlage reichen je nach Ausbaustufe zwei bis vier Kollegen. Es gibt einen PC-Bediener und bis zu drei Assistenten, die an entfernten Stellen z.B. bei Zugentgleisungen oder verlorenen Wagen helfend eingreifen.

Werner Botsch



## HWL-MODELLBAHNEN

MODELLBAHN-ARTIKEL NEU & NICHT NEU

D - 83671 Benediktbeuern

... einfach verLOKend!®

Ihr Partner für preisgünstige Modellbahnen und den Einbau von Decodern, Rauchentwicklern, Sound, Innen- und Schlussbeleuchtung



H0 Roco ICN 63153/69153 mit LED-Innenbeleuchtung



N Fleischmann 781004 mit LED-Innenbeleuchtung



Wahnsinn!



Das ist spitze!

N Digitale Fleischmann 731203 mit schaltbarer LED-Führerstandbeleuchtung und Lokführer



H0 Roco 62910 BR 204 Digital mit ESU LokSound V4.0 im Treibstofftank



N Fleischmann 861605 mit LED-Innenbeleuchtung



H0 Roco 62214 mit Sound und Rauchentwickler

D - 83671 Benediktbeuern (zwischen Bad Tölz und Murnau am Staffelsee) • Am Sternanger 1 • Öffnungszeiten: Di - Fr 08.30 - 11.30 Uhr und 15.30 - 18.30 Uhr • Sa 09.00 - 14.00 Uhr • Mail: info@hwl-modellbahnen.de  
☎ (0049) (0)175 203 63 24 • 📧 während der Öffnungszeiten (0049) (0)8857 69 85 50 • www.hwl-modellbahnen.de





Foto: Ralf Roman Rossberg

**B**eim Blick zum Vorbild lassen wir einmal die mündlichen Meldungen unberücksichtigt, denn „Anbieten, Annehmen, Zugmeldung, Rückmeldung usw.“ werden kaum auf einer „Modellbahn für den Hausgebrauch“ angewendet. Anders sieht es mit der „Freimeldung“ aus. Mit einer „Freimeldung“ wurden und werden bestimmte räumliche Bereiche, z.B. bei Bahnübergängen, für den Betrieb benötigte Gleis- und Weichenabschnitte im Bahnhof oder auf der Strecke vorübergehend oder dauerhaft für jede Fahrzeugbewegung erneut geprüft und, wenn dem nichts entgegensteht, „freigegeben“. Diese Meldung wird heute nur noch in besonderen Fällen nach einer augenscheinlichen Prüfung fernmündlich erfolgen. Im Normalfall haben diese technische Einrichtungen übernommen, wie z.B. TV-Kameras zur Überwachung bei örtlich nicht besetzten Bahnübergängen mit Vollschrankenabschluss.

Andere Meldungen kommen bei neueren Stellwerksanlagen (Dr- und elektron. Technik) als, wie ich es nenne, direkte Meldung zur weiteren Verarbeitung in der Anlage an. Könnten diese Meldungen auch direkt in ein mechanisches Stellwerk eingreifen? Oder was ist jetzt eine indirekte Meldung?

*Dass der Zug von vorn zu sehen ist, ist durchaus in Ordnung. Denn der Blockwärter muss ja schauen, wann der Zug am Blocksignal vorbeigefahren ist, um es danach in Haltstellung zu bringen und den Streckenblock zu bedienen.*

Wie sahen und sehen Meldungen eigentlich beim Vorbild aus?

# SICHERHEIT DURCH MELDUNG

Das immer komplexer werdende Verkehrsmittel Eisenbahn bedurfte mit zunehmender Entwicklung immer ausgefeilterer Techniken und Verfahren zur Sicherung des Bahnverkehrs. Sicherung bedeutet prüfen und melden. Dieter Thomas gibt eine kurz gefasste Übersicht über Meldetechniken ohne Anspruch auf Vollständigkeit über das, was es einmal gab oder noch beim Vorbild gibt.

Ein einfaches Beispiel ist die direkte oder indirekte Fahrwegprüfung im mechanischen oder elektromechanischen Stellwerk. Direkt ist sie, wenn der Wärter direkt auf den Gleis- oder Weichenbereich schauen kann. Ist dieser Bereich nicht einsehbar, wird indirekt über die Vollständigkeit der Fahrzeuggarnitur eine Freimeldung erreicht. Entweder passiert das nach der Vorbeifahrt durch das Vorhandensein der Schlussignale oder durch eine dokumentierte, fernmündliche Freimeldung der zu prüfenden Bereiche.

Es gibt für das Stellwerk der Altbauformen noch einen Mittelweg, der meiner Meinung nach aber mehr zur direkten Prüfung passt, nämlich für die nicht einsehbaren Bereiche den Einbau eines Gleisstrom- oder Achszählkreises. Über technische Einrichtungen im Stellwerk werden bei besetztem Abschnitt weitere Zugriffe darauf verhindert.

Im mechanischen Stellwerk mit seinen Blockanlagen wäre der Rückblock von einem benachbarten Stellwerk nach einer Zugfahrt auch ein Beispiel für eine indirekte Meldung. Wenn im Nachbarbahnhof der Zug mit Zugschluss (!) eingefahren ist und das Einfahrtsignal in Halt gestellt wurde, kann dort der Stellwerksbediener „zurückblocken“, d.h. die Strecke wieder freigeben. Damit wäre in unserem Bahnhof ein Ausfahrtsignal für diesen Streckenabschnitt wieder freigegeben.

Indirekt ist der Rückblock deshalb, weil nur durch die Kontrolle der hofentlich vorhandenen Zugschlussignale der soeben durchfahrene Streckenabschnitt frei von „verlorenen“ Fahrzeugen gemeldet werden kann. Wenn der Zugschluss, oder auch sonst die Vollständigkeit des Zuges, nicht festgestellt werden kann und damit die Gefahr besteht, dass sich noch Fahrzeuge auf dem zuvor befahrenen Abschnitt befinden könnten, beginnen die „analogen“ Tätigkeiten wie Befehl ausfüllen, Rückmelden einführen, Warnschildchen am Blockaufbau aufhängen, und, und, und ...

Auch wenn der Rückblock im Stellwerk ordnungsgemäß eingetroffen ist, kann die Technik nicht ohne

weitere Hilfe von außen, durch den Bediener, eine weitere Zugfahrt vorbereiten. Überall dort, wo der Mensch noch händisch den Betriebsablauf abwickeln und steuern muss, d.h. die vorhandene Technik bedient oder in deren Ablauf eingreift, wird es keinen automatischen selbsttätigen Verlauf von Meldung und Neueinstellung (Kommando) geben. Auch bei vorhandener „aktiver“ Streckengleisfreimeldung wie Achszähler oder Gleisstromkreise bleibt es für das mechanische Stellwerk meistens nur bei einer direkten Meldung über eine geräumte Strecke.

Zusammenfassend gibt es für digitale „Meldungen“ getreu dem großen Vorbild viele Anwendungsmöglichkeiten, quer durch alle Epochen: Strecken-Läutesignale gemäß Ruftafel zur Abgabe von Meldungen durch freistehende Läutewerke oder Zimmerläutewerke an der Wand in Stellwerken und Schrankenposten, Wecker an und in Fernsprechkästen und den schon längst verschwundenen Fernsprechbuden, an Masten angebrachte Hupen zur Abgabe von Rangiersignalen im Gleisfeld eines Rangierbahnhofes oder

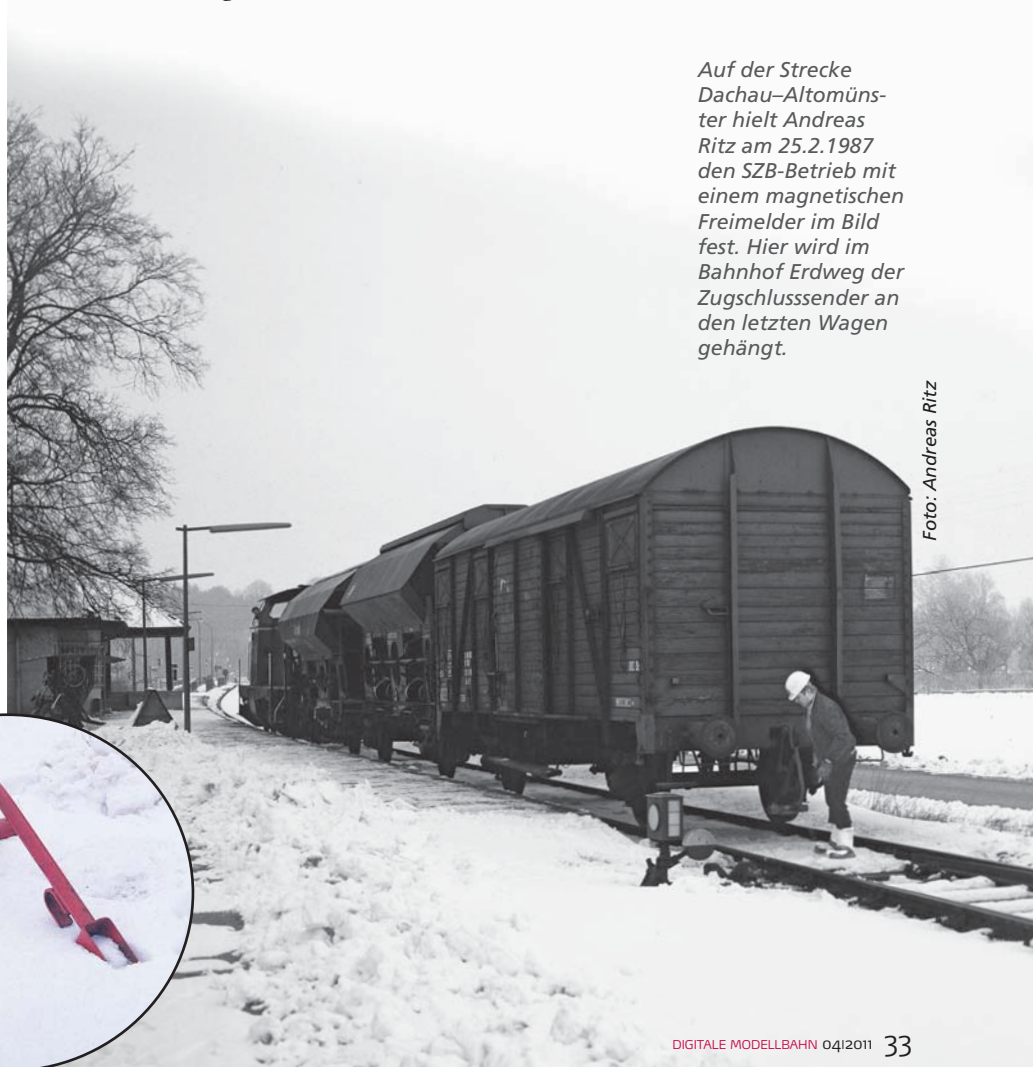
innerhalb eines Schrankenpostens bei stark belasteten Übergängen als Zugvormeldeanlage, richtungsabhängig ausgelöst durch einen Schienenkontakt und als Ergänzung der Streckenläuteeinrichtung oder der Streckenfernsprechleitung.

In „modernerer“ Schrankenposten wurde mit einem kleinen Tastenfeld eine optische Anrückmeldung installiert. Zusätzlich konnte damit nach einer „Anforderung“ vom Dr-Stellwerk direkt, vom mechanischen Stellwerk indirekt über anschließende weitere Bedienungshandlungen eine Fahrstellung der deckenden Signale unter Verschluss der geschlossenen Schranken erreicht werden. Fernmündliche Meldungen „Schranke geschlossen“ an das betroffene Stellwerk waren keine Abhängigkeiten und dienten nur als zusätzliche Information.

In größeren Drucktastenstellwerken oder Stellwerken dieser Bauart mit einem oder mehreren längeren Streckenbereich(en) mit vielen Blockabschnitten ist es schwierig zu übersehen, welche Züge sich auf den einzelnen Gleisen oder Streckenab-

*Auf der Strecke Dachau-Altomünster hielt Andreas Ritz am 25.2.1987 den SZB-Betrieb mit einem magnetischen Freimelder im Bild fest. Hier wird im Bahnhof Erdweg der Zugschlussender an den letzten Wagen gehängt.*

Foto: Andreas Ritz





schnitten befinden. Dies gilt auch für die neuen elektronischen Stellwerksanlagen, die ja weite Bereiche überwachen. In diesen Stellwerken wurde und wird die fernmündliche Zugmeldung, das Abmelden der Züge von Bahnhof zu Bahnhof, durch eine optische Zugnummernmeldung in den Gleisnachbildungen im Stelltisch oder an der Stellwand übernommen. Die Zugnummer steht immer in dem Abschnitt, in dem sich der Zug gerade befindet. An der „Grenze“ von der fernmündlichen zur optischen Zugmeldung und auch in den Stellwerken in Bereichen mit vorhandener Zugnummernmeldung können die Zugnummern über eine Tastatur eingewählt werden. Das selbsttätige Weiterschalten der Zugnummer geschieht durch den fahrenden Zug mithilfe der auf Fahrt stehenden Signa-

le und mit dem Befahren bestimmter Gleisabschnitte.

Nach den bisherigen „reinen Meldeleitungen“ ins Stellwerk kann man bei der Zuglenkung in übertragenem Sinne von Melde- und Kommandoleitungen reden. Mithilfe einer Kennnummer oder eines Kennbuchstabens vor der Zugnummer kann sich der Zug selbst seinen Fahrweg einstellen. Mit der Dr- und den nachfolgenden Techniken lassen sich unter Beobachtung der Betriebsabläufe nicht nur Weichen und Signale eines (größeren) Bahnhofs stellen, sondern es können auch Bahnhöfe oder Abzweigstellen ganzer Strecken ferngesteuert werden. Die fernzusteuende Betriebsstelle erhielt vor Ort eine vollständige Stellwerksanlage, die aber nur im Störfall besetzt und dann als eigenständige Anlage betrieben werden kann. Ob das heute mit den dann dort vorhandenen Stellrechnergebäuden auch so gut klappt?

In den Bereich der selbsttätigen Signalanlagen passt der Durchgangsbetrieb, d.h. die Ein- und Ausfahrtsignale der durchgehenden Streckengleise zeigen in Grundstellung freie Fahrt. Durch die Vorbeifahrt des Zuges am Signal und die anschließende Besetzung einzelner Gleisabschnitte wird das Signal in Halt gestellt, um dann nach dem Freifahren des gedeckten Abschnitts wieder automatisch in die Fahrtstellung zu gehen. Um Überholungen durchführen zu können, wird der Durchgangsbetrieb ausgeschaltet. Hierbei gehen alle auf „Fahrt“ stehenden Ein- und Ausfahrtsignale in die Haltstellung. Damit ist das Stellwerk sozusagen in Grundstellung. Erst dann kann die Fahrstraße ins Überholungsgleis eingestellt werden.

In ähnlicher Form läuft der Betrieb auf Strecken mit Selbstblock-Signalen ab. Völlig unabhängig vom Fahrdienstleiter stellen sich die fahrenden Züge selbsttätig die in Grundstellung auf Fahrt stehenden Signale nach Vorbeifahrt in Halt. Nachdem der Zug den Abschnitt wieder verlassen hat, gehen die Signale, wie beim Durchgangsbetrieb, selbsttätig wieder in Fahrt. Der zuständige Fahrdienstleiter greift z.B. nur bei Störungen ein.

Die „aktive“ Gleisfreimeldung zwischen den Blocksignalen erfolgt mit Gleisstrom- oder Achszählkreisen. Achszählkreise bestehen aus einem „Einzähler“ und einem „Auszähler“. Wie die Begriffe schon aussagen, werden die Achsen des darüberfahrenden Fahrzeuges sozusagen in den betroffenen Abschnitt „eingezählt“. Beim Verlassen des Abschnitts sollten „noch alle Achsen vorhanden“ sein, sonst wird keine Freimeldung erfolgen. Bei moderneren Blockstrecken sind die Blocksignale in Grundstellung in Halt und werden erst durch die zulaufende Zugfahrt bei freiem Abschnitt hinter dem betroffenen Signal auf Fahrt gestellt.

Als Beispiel für eine Meldung in einem Dr-Stellwerk soll z.B. nachstehend das Umstellen einer Weiche in Kurzform erläutert werden. Mit einem gleichzeitigen Druck auf zwei Tasten erhält eine Weiche die Aufforderung zum Umstellen. Nach dem Erreichen der neuen Endstellung wird von der Weiche über die Technik der Signalanlagen die neue Ordnungsstellung durch Leuchtmelder im Weichensymbol auf dem Stelltisch bzw. an der Stellwand angezeigt. Erreicht die Weiche beim Umstellen nicht die Endstellung, gibt es eine andere optische Meldung, verbunden mit einem akustischen Signal.

Es gibt beim Vorbild in den verschiedenen Stellwerksbauformen noch eine ganze Reihe von einzelnen optischen und akustischen Meldungen, die alle aufzuzählen den Rahmen dieses Artikels sprengen würde. Nur zum Teil dürften sie schon in den vorhandenen Modellbahn-Stellwerken eingebaut sein, da ja nicht alle Vorbild-Meldungen für die Modellbahn notwendig oder machbar sind.

Nur für besondere Modellbahnfälle dürfte der Durchgangsbetrieb mit



Mit einem Infrarotsender schaltet sich der Lokführer den Weg frei (Marktindersdorf, 25.2.1987).



Fotos: Andreas Ritz

Fernsprecher in Gmund bei der Tegernseebahn am 12.6.1994.

Lichtsignalen in mechanischen Stellwerken oder Halbbregelabständen mit Lichtsignalen im Bahnhof oder auf der Strecke angebracht sein und soll deshalb hier nur kurz erwähnt werden.

Doch halt, bevor ich einen Bogen zur Modellbahn schlage, zuerst noch einmal einen Schritt zurück. Wie war das eigentlich mit den Meldungen in den Epochen I und IIa? Die Verständigung über den Betriebsablauf zwischen den Betriebsstellen wurde in Verbindung mit dem gültigen Fahrplan durch verschiedene Glockenschläge der Läutwerke oder durch auf der Zugspitze aufgesteckte, besondere Laternen abgewickelt. Technische Meldungen über den Schienenverkehr waren bis auf wenige Einrichtungen, wie Radtaster für kleine Läutwerke zur Zugankündigung an Bahnübergängen, noch nicht vorhanden. Meldungen für das Betriebspersonal auf den Fahrzeugen erfolgten entweder vor Ort mündlich oder während der Fahrt durch feste oder stellbare Signale und Signaltafeln. Ist damit die vorbildgerechte Modellbahn der Epochen I und IIa nicht eigentlich analog?

Für die Modellbahn wäre ein magnetischer Zugschlussmelder interessant. Dabei wurde in den Zughaken des letzten Wagens ein rohrförmiger Zugschlussmelder eingehängt, der, in Richtung Gleis gebogen, über einen im Gleis liegenden Impulsgeber ähnlich eines Achszählers einen Impuls im Stellwerk auslöste. Wurde dann das Einfahrtsignal nach der Vorbeifahrt in Halt gestellt, konnte mit dieser Zugschlussmeldung automatisch der Rückblock eingeleitet werden.

Und, wie wäre es denn mit einem digitalen Zugbeeinflussungssystem, einem Indusi-System, das die Modell-Lok bei der Vorbeifahrt an einem roten Signal automatisch abbremst?

So wie die Brieftauben bei der Heimkehr von einem Flug automatisch erfasst werden, könnte doch auch eine Lok überprüft werden. An einem Warnstellung zeigenden Vorsignal, am 500er-Magnet vor dem Einfahrtsignal, am 2000-Hz-Prüfmagnet im Bw, überall könnte die Lok überprüft werden. Dafür könnte ich mich begeistern!

*Dieter Thomas*

## VOM VORBILD ZUR MODELLUMSETZUNG

Die Sicherung der Betriebsabläufe bei der großen Bahn richtete sich anfänglich nach dem Verkehrsaufkommen, den Fahrgeschwindigkeiten und den zur Verfügung stehenden Technologien. Auch spielte der Umgang mit der Herangehensweise an die Sicherung der Betriebsabläufe eine wichtige Rolle. Für den Modellbahnbetrieb kann hier die große Bahn nur in eingeschränktem Maße eine vorbildliche Funktion innehaben.

Wie beim Vorbild lässt sich auch im Modell zwischen indirekter und direkter Meldung unterscheiden. Bei manuell gesteuerten Modellbahnanlagen bar jeglicher Automatik kann man von einer indirekten Meldung sprechen. Durch Blickkontakt sichert der Modellbahner z.B. den Fahrweg und schaltet dann seine Weichen. Die direkte Meldung findet überall dort statt, wo der Zug mittels Kontaktgleisen seinen Fahrweg schaltet oder Block hinter sich auf Halt stellt. So ist die direkte Meldung, wie sie auch beim Vorbild definiert ist, die Basis für den Mehrzugbetrieb auf der Modelleisenbahnanlage.

Wie Dieter Thomas geschildert hat, dient auch die Schluss Scheibe bzw. die Schlusslaterne der indirekten Meldung. Der Stellwerker kontrolliert den vorbeifahrenden Zug hinsichtlich seiner Zugschlusslaterne. Ist die nicht vorhanden, muss er in Aktion treten und Sicherungsmaßnahmen veranlassen. Auf der Modellbahn ist es ähnlich. Fehlt ein Wagen, tritt der Modellbahner in Aktion, hält den Zug an und geht den verlorenen Wagen suchen.

Für viele Modellbahner ist die direkte Meldung wichtig. Züge lösen mittels Gleiskontakte Aktionen wie das Schalten von Fahrwegen oder Signalen aus. Solche Automatismen der Betriebssteuerung und -sicherung lassen sich auch mit Besetzmeldern realisieren.

Die einfachste Art der Gleisbesetzt- bzw. -freimeldung ist die via Gleiskontakte. Der Zug fährt in einen Gleisabschnitt ein und meldet beim Überfahren den Gleisabschnitt besetzt und den hinter sich liegenden frei. Nun stellt sich jedoch die Frage, ob der Gleisabschnitt wirklich frei ist. Denn verlorene Wagen werden so nicht erfasst. Beim Vorbild wird das über Achszähler geprüft, die miteinander verbunden sind.

Diese Art der Sicherung ließe sich auch im Modell umsetzen. Der Achszähler kann ein kurzes, wenige Zentimeter langes Gleisstück sein. Eine Elektronik zählt die durch die Radkontakte ausgelösten Impulse und vergleicht diese mit dem vorhergehenden Achszähler. Dieses Verfahren ließe sich auch mit einer Gabellichtschranke, die von der Gleismitte aus zum Schienenkopf ausgerichtet ist, deutlich verfeinern und sicherer machen. Beide Möglichkeiten wären mit und ohne Computersteuerung machbar.

Vorbildlich ist auch die Option, Zugnummern von einem Stellwerk zum nächsten weiterzureichen. Diese kann man sich über Ziffernanzeigen im Gleisbildstellwerk oder am Bildschirm anzeigen lassen. Im Modellbetrieb wird dieses Verfahren wird seit Langem von den Steuerungsprogrammen der verschiedenen Anbietern genutzt. Der Zug muss vom Modellbahner jedoch einmalig der Software bekannt gemacht werden. Das Weiterreichen der Zugnummer funktioniert in diesem Fall jedoch nur, wenn das Programm gestartet und aktiv ist. Andernfalls herrscht Tohuwabohu auf der Anlage.

Dem würde RailCom in komfortabler Weise entgegenwirken, wenn jeder überwachte Gleisabschnitt mit einem RailCom-Detector verbunden wäre. Dieser könnte dann die ausgelesene Lokadresse an das Steuerungsprogramm senden, welches dann die zugehörige Zugnummer am Bildschirm an passender Stelle einblendet.

Auch die unterschiedlichen Verfahren der Blocksicherung beim Vorbild lassen sich im Modell nachbilden, sowohl mit wie auch ohne Computersteuerung. Das funktioniert mit Gleiskontakten ebenso wie mithilfe von Gleisbesetzmeldern. Beim Selbstblocksystem muss z.B. über den Gleiskontakt der Zustand des nächsten Blockabschnitts geprüft werden, ob dieser besetzt oder frei ist. In welcher Weise diese Meldung Einfluss auf die Modelllokomotive nimmt, hängt vom verwendeten System ab. Beim Vorbild reagiert der Lokführer auf die ihm Zeichen gebenden Signale.





## Melden bei der Modellbahn

# WISSEN, WAS LOS IST

Beim Vorbild geht es vor allem um Sicherheit, wenn Meldungen der verschiedensten Art abgesetzt, empfangen und weiterverarbeitet werden. Im Modell spielen echte Sicherheitsaspekte naturgemäß eine deutlich geringere Rolle. Trotzdem ist es für einen reibungslosen Betrieb sinnvoll, Informationen über das Wer-was-wo von der Anlage zu erhalten. Soll automatisiert werden, ist dies sogar unerlässlich.

**M**elder dienen hierbei dem Sammeln, Aufbereiten und Weitergeben der Informationen. Als elektrische oder elektronische Geräte bestehen sie aus verschiedenen Komponenten. Es bedarf eines Sensors zur eigentlichen Erfassung eines Ereignisses bzw. Zustands; weiterhin einer Zwischenstufe, die das vom Sensor gelieferte Signal zur weiteren Verarbeitung aufbereitet (und evtl. Fehl-Erkennungen ausschließt); schließlich einer Kommunikationsstufe, die die gewonnenen Informationen an die Stellen, die reagieren sollen, versendet. Je nach eingesetzter Technologie sind die Grenzen zwischen den Einzelkomponenten fließend; manche Systeme setzen sogar eine Kaskade von Sensoren und Aufbereitungen voraus, um überhaupt funktionieren zu können.

Je nach Bauart und Ausführung nehmen Melder punkt- oder bereichsförmig Ereignisse auf. Dabei geht man davon aus, dass ein relevantes Ereignis

meist von einem sich in Bewegung befindenden Schienenfahrzeug ausgelöst wird. Somit kommt ein zeitlicher Aspekt hinzu und man kann ein punktförmiges Ereignis auch als Moment- und ein bereichsförmiges als Dauerereignis bzw. als Zustand auffassen. Es gibt durchaus Mischformen und auch die „Punkte“ lassen sich in der Praxis nicht beliebig klein machen, sondern haben eine meist von der verwendeten Technologie abhängige Ausdehnung. Beide Melder-Grundvarianten haben bei der Modellbahn ihre Berechtigung, auch wenn es gelingen mag, mit nur einer von ihnen eine komplette Anlage zu automatisieren.

## WAS WIRD GEMELDET?

„Der Zug ist da!“ ist eine Information, mit der man auf der Anlage bereits eine ganze Menge anfangen kann. Nicht nur das Schließen und Öffnen einer Schran-



ke lässt sich damit auslösen, sondern ortsbezogene Aktionen jeglicher Art, wie z.B. der Achtungspfeiff einer Lok vor der Einfahrt in einen Tunnel. Der Fantasie sind hier kaum Grenzen gesetzt.

Es gibt technische Möglichkeiten, die Ereigniserfassung so zu gestalten, dass praktisch keine Fehlmeldungen entstehen können. Hierzu gehören alle Systeme, die vor der Meldung eine Identifikation vom Ereignisauslöser fordern. Ein zusätzlicher Vorteil der Identifizierung ist, dass sehr spezifisch auf den Auslöser des jeweiligen Ereignisses reagiert werden kann. Allerdings werden unter Umständen sinnvolle Informationen nicht erfasst, wenn sich ein potenzieller Auslöser nicht identifizieren kann. Der Aufwand, alle zu erfassenden Akteure mit der Identifikationstechnik auszustatten, kann recht hoch sein.

Ein anderer Weg, Fehlmeldungen vorzubeugen, ist es, nur zu melden, wenn verschiedene, vom Auslöser zu

erfüllende Kriterien gleichzeitig gegeben sind. Denkbar ist zum Beispiel eine optische Anwesenheitserkennung in Kombination mit einem mechanisch betätigten Schalter.

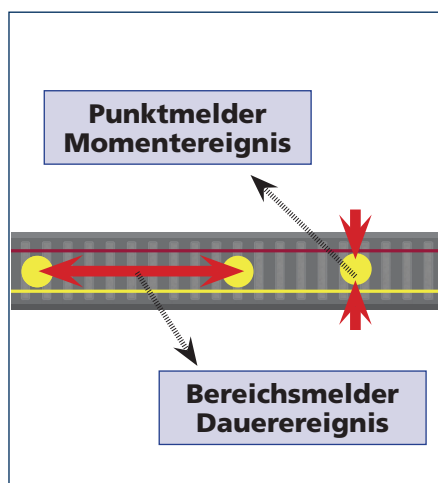
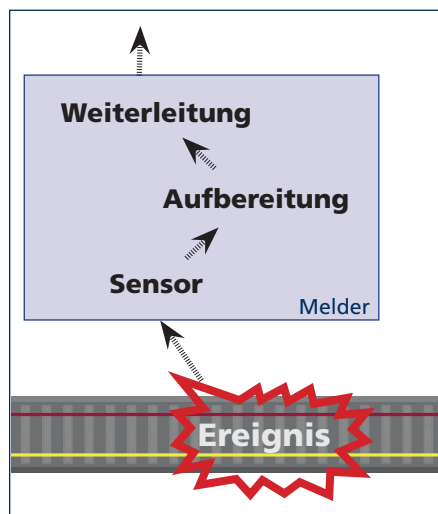
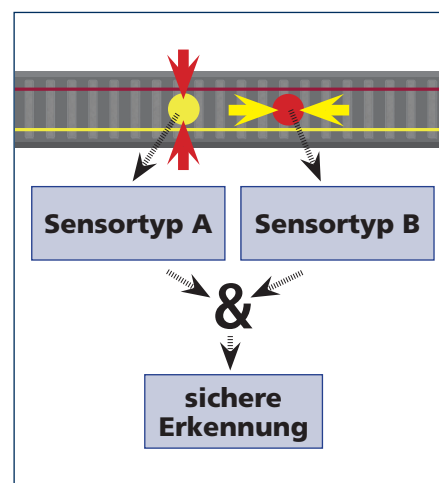
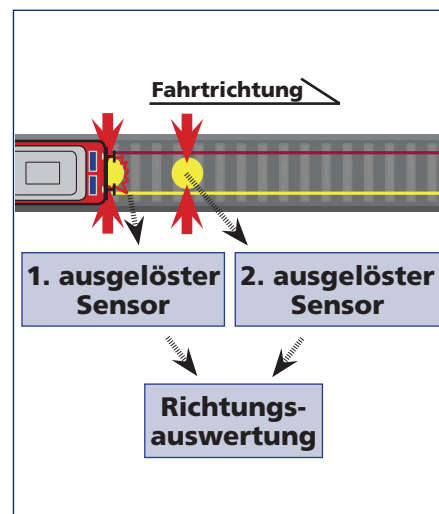
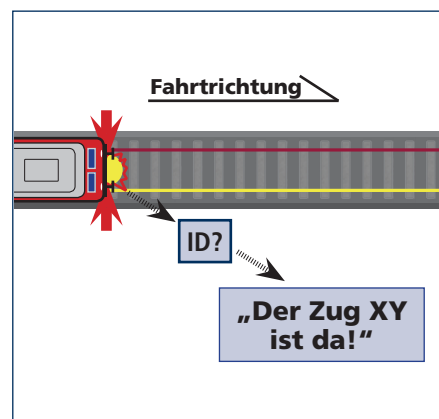
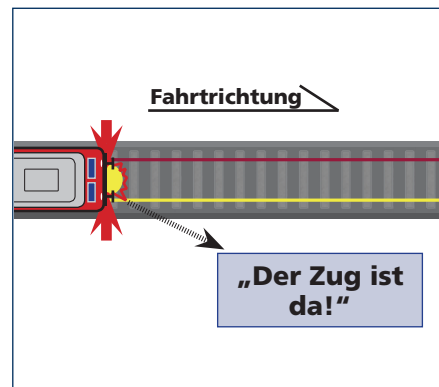
## ABGELEITETE INFORMATIONEN

Gerade bei teilautomatisierten Anlagen ohne Fahrzeugüberwachung ist es für Folgeaktionen immer wieder entscheidend, ob ein Zug eine Meldestelle von rechts nach links oder von links nach rechts passiert. Meldetechnisch lässt sich eine Fahrtrichtungserkennung recht einfach realisieren: Man setzt zwei Punktmelder dicht hintereinander. Sie werden bei Zugüberfahrten kurz nacheinander ausgelöst. Aus der zeitlichen Abfolge der Meldungen lässt sich die Fahrtrichtung ableiten und in die Entscheidung über auszuführende Aktionen einbeziehen.

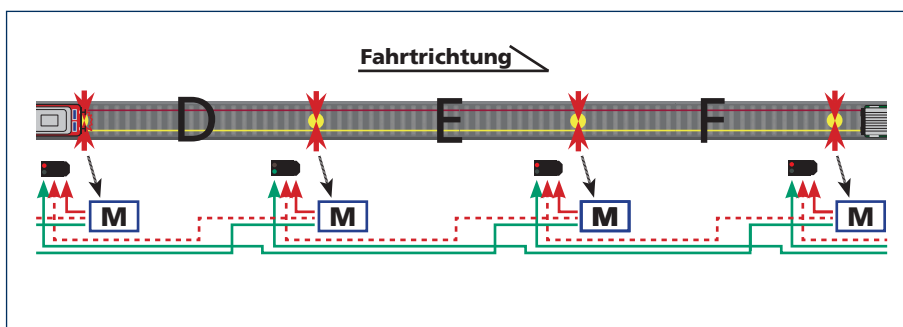
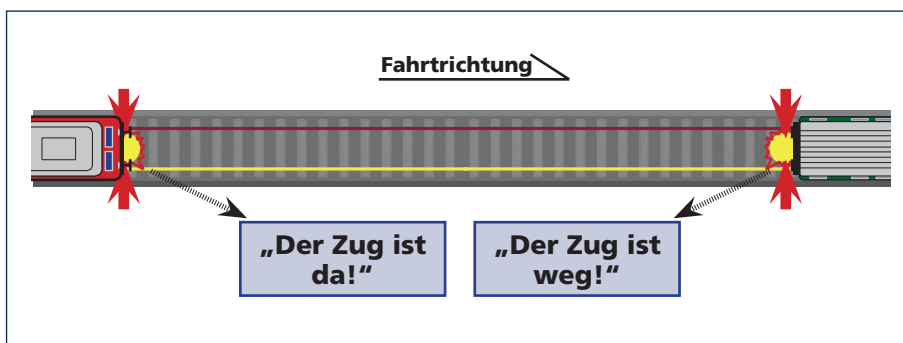
Interessant ist natürlich auch die Frage, ob ein Gleis belegt ist. Als Bediener einer Anlage möchte man sich dies typischerweise anzeigen lassen, damit man seine Entscheidungen über Zugfahrten treffen kann, Stichwort Gleisbildstellpult. Der „Bediener“ kann aber auch ein Computer sein, der die Anlage automatisch steuert und interne Belegungslisten führt. Man kann die Informationen zur Gleisbelegung aus den Meldungen „Der Zug ist da!“ ableiten. Dies gelingt jedoch nur, wenn man auch die Nachrichten „Der Zug ist weg!“ bzw. „Der Zug ist woanders da!“ zur Verfügung hat. Grundsätzlich wird hier nicht nach einem singulären Ereignis, sondern nach einem Zustand gefragt.

## DER DIREKTE WEG

Gefordert ist also ein Bereichsmelder. Die Information „Das Gleis ist belegt!“, die dieser liefert, ist klar und eindeutig. Aus dem Fehlen dieser Information den Umkehrschluss zu ziehen ist etwas sehr Menschentypisches, aber deshalb nicht unbedingt Richtiges. Man kann es sogar durchaus „fahrlässig“ nennen, aus dem Fehlen des „Gleis ist belegt“ darauf zu schließen, dass ein Gleis tatsächlich frei ist. Die einzige Aussage,







Eine einfache Blocksteuerung mit Punktmeldern: Der von links kommende Zug schaltet das Signal des Blocks, in den er gerade einfährt (hier Block D) auf Hp0. Das Signal des Blocks, den er gerade verlässt (Block C), bleibt auf Hp0, in den Block davor, (B), darf eingefahren werden, das Signal erhält Hp1. Nach dem gleichen Prinzip ist jeder Block verschaltet. In der Grundstellung zeigen alle Signale grün. Meldungen werden jeweils vom ersten Fahrzeug eines Zuges ausgelöst. Für den Block, in den gerade eingefahren wird, bedeutet die zugehörige Meldung „Der

Zug ist da!“, für den vor-vorherigen Block, der freigegeben wird, bedeutet sie jedoch „Der Zug ist weg!“. In der Skizze nicht ausgeführt ist die Zugbeeinflussung durch von den Signalen geschaltete Stopp-Abschnitte. Die Blocklänge muss so gewählt werden, dass der längste Zug vollständig in einen Block hineinpasst. Einen gewissen Zuschlag für den Bremsweg sollte man berücksichtigen. Der Abstand zwischen Melder und vorherigem Signal bzw. Stopp-Abschnitt sollte so sein, dass eine Zuglok den Stopp-Abschnitt sicher verlassen hat, bevor sie die Meldung auslöst.

die man mit Sicherheit treffen kann, ist, dass nichts auf dem Gleis ist, was eine Belegtinformation auslöst. Es könnte ohne Weiteres ein Wagen dort stehen, der keine Belegtmeldung auslöst.

Dabei hätte eine gesicherte Information „Das Gleis ist frei“ einen sehr hohen Wert für den Anlagenbediener. Ein Mensch kann sich durch Augenschein, auch vermittelt durch Hilfsmittel wie etwa eine Kamera mit Monitor, vom Belegungszustand eines Gleises überzeugen. Man kann sich mit Rückschlüssen wie „der letzte Wagen ist noch am Zug, also kann da eigentlich nichts mehr auf dem Gleis sein“ behelfen, wie es auch das Vorbild über Jahrzehnte hinweg tat.

Eine rein technische Erkennung einer Nicht-Anwesenheit zur automatisierten Weiterverarbeitung ist nur relativ schwierig zu erreichen. Entweder man bemüht ein optisches System (komplexe Lichtschranke), das die gesamte freizumeldende Gleislänge permanent prüft, oder man sorgt dafür, dass alle Fahrzeuge in gleicher Weise bei Anwesenheit sicher erkannt werden. In der ersten Variante wird positiv „frei!“ gemeldet, in der zweiten ist der Umkehrschluss zulässig, weil man sich sicher ist, dass alles, was auf dem Gleis sein könnte, auch eine Meldung auslöst. Für den Modellbahnbetrieb ist die zweite Variante in der Regel hinreichend sicher, wie auch die Praxisberichte zeigen werden.

## BEGRIFFLICHKEITEN

Bei der Modellbahn ist häufig der Begriff „Rückmelder“ zu hören. Unter diesem Begriff wird üblicherweise alles zusammengefasst, was in irgendeiner Art wie auch immer gewonnene Informationen über den momentanen Status der Modellbahn liefert. Leider entsteht hier schnell Verwirrung, denn gemeint ist mal eine reine Zwischenstufe zur Kodierung und Übermittlung von Informationen, mal ein komplettes System aus Sensor, Aufbereitung und Kommunikationsstufe.

Diese Problematik rührt daher, dass es sich in jedem Fall um „Melder“ im Sinne von „Ereignis am Eingang löst Informationsübermittlung am Ausgang aus“ handelt. Das Wörtchen „Rück“ dokumentiert die bevorzugte Sicht-

weise von der Zentrale Richtung Gleis und Fahrzeug. Seine Berechtigung hat es, wenn eine Meldung als Antwort auf eine angeforderte Aktion erfolgt, z.B. als Bestätigung, dass eine Weiche erfolgreich in ihre neue Endlage umgelaufen ist. Es empfiehlt sich daher, die Bezeichnung nach dem Zweck zu wählen: Belegtmelder, Positionsmelder, Weichenrückmelder etc.

Eines ist wichtig, auch für den eigenen Sprachgebrauch: Ein Meldebaustein ist kein Decoder, auch wenn die Geräte immer wieder so genannt werden (und Märklin seinen berühmten s88-Baustein so nennt!). Hier wird nichts dekodiert und der Begriff „Rückmeldedecoder“ ist schlicht und einfach falsch!

## MELDER-TECHNIK

Die Erfassungsseite eines Melders wird heutzutage meist elektronisch gestaltet. Da die Modellbahn mit über das Gleis übertragener Elektrizität fährt, sind im Normalfall schon alle Komponenten vorhanden, um zumindest Triebfahrzeuge sicher erkennen zu können. Die zugrunde liegende Technik ist inzwischen so preiswert herzustellen, dass zusätzliche Komponenten eigentlich nur zusätzliche potenzielle Fehlerquellen bedeuten.

Gerade bei älteren Anlagen findet man jedoch noch recht viele dieser zusätzlichen Komponenten. Sie sind meist für einen halbautomatischen Betrieb mit Relais als Speicher- und Schaltelementen ausgelegt. Da es sich in der einen oder anderen Form um elektrische Schalter handelt, kann man solch ältere Ereignissensoren meist ohne schwerwiegende Veränderungen an der Anlage auch für moderne Melde-techniken weiternutzen.

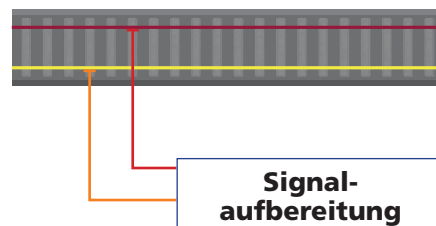
In diesem Zusammenhang ist zu unterscheiden zwischen galvanisch trennenden und galvanisch nicht trennenden Systemen. Es geht hierbei um die Frage, ob ein Sensor mit dem Fahrstrom verbunden ist oder nicht. Ist er elektrisch verbunden, müssen für die elektronische Meldeschaltung geeignete Schutzmaßnahmen gegen Fehl- und

Querströme getroffen werden. Dies geschieht in der Regel mit Optokopplern, die eine isolierende Trennung zwischen Sensor und weiterverarbeitende Stufen legen. Bei galvanisch getrennten Systemen – hier funktioniert der Sensor als von den Gleisen isolierter Schalter – ist dieser Mehraufwand nicht nötig.

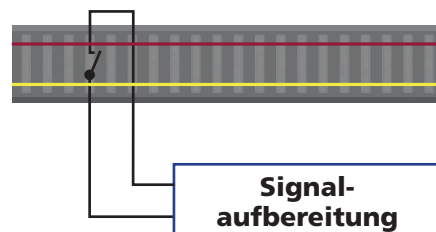
Traditionsreich sind die mechanischen Schalter, die direkt im Gleis liegen. Der Mechanismus wird z.B. durch das Niederdrücken eines Balkens oder Hebels durch die Spurkränze der Räder ausgelöst. Dies ist möglich, da die zum Betätigen des Schalters benötigte Kraft deutlich geringer ist als z.B. die, die man für unser erstes Beispiel mit den mechanisch bewegten Schranken braucht. So ist es möglich, dass auch leichte Wagen, ohne aus dem Gleis gehoben zu werden, den Schalter betätigen. Die aus heutiger Sicht interessanteste Anwendung für einen Sensor dieser Bauart ist ein Achszähler, denn jede Achse schließt den Kontakt beim Darüberrollen genau einmal (vorausgesetzt, man kann das Kontaktprellen in den Griff bekommen).

Märklins Variante des Gleisschalters dagegen wird vom darübergleitenden Mittelschleifer betätigt und schließt seine Kontakte fahrtrichtungsabhängig. Ein Vorteil der Gleisschalter ist, dass ihre Anschlüsse galvanisch vom Gleis getrennt sind, ein Nachteil, dass sie einem mechanischen Verschleiß unterliegen. Soll mit einem Gleisschalter eine digitale Positionsmeldung realisiert werden, benötigt man zusätzlich einen klassischen digitalen Melder, der je nach Zustand des Schalters eine entsprechende Information an die Zentrale schickt. Im analogen Umfeld eignen sich die Gleisschalter gut, Relais direkt anzusteuern. Beschaltet man ein solches Relais so, dass es selbsthaltend ist und fügt man einen zweiten Gleisschalter am anderen Ende des zu überwachenden Gleises ein, der die Relaischaltung bei Betätigung löscht, hat man eine einfache Belegtmeldung z.B. für ein Gleisbildstellpult geschaffen.

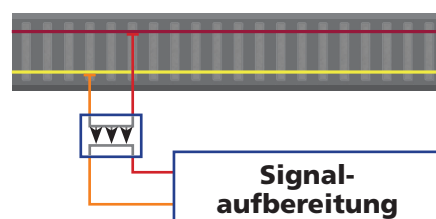
Neben den mechanischen Gleisschaltern haben die sog. Schutzgas-



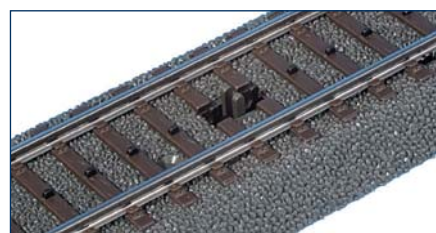
Die Signalaufbereitung ist elektrisch leitend (= galvanisch verbunden) direkt an den Gleisen angeschlossen. Die Stromkreise können sich gegenseitig beeinflussen.



Es besteht keine Verbindung zwischen Signal und Gleisen, die Stromkreise sind unabhängig voneinander.



Die Signalaufbereitung wird nicht leitend mittels einer Übertragerstufe angebunden. Die Kopplung erfolgt typischerweise mit einem Optokoppler.



Klassische Gleis-Schalter: Oben der Typ von Roco mit einem von den Spurkränzen heruntergedrückten Schaltbalken, unten die Variante von Märklin mit vom Mittelschleifer betätigtem Hebel, der je nach Fahrtrichtung einen von zwei Kontakten schließt.



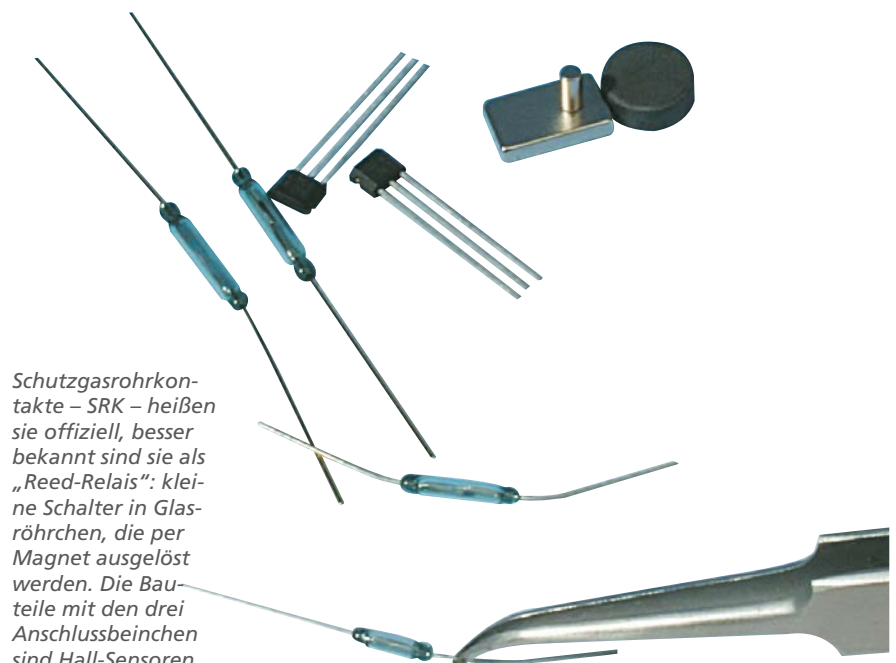


Lok und schaltet Gleisspannung auf das Nachbargleis. Der dort stehende Zug fährt los, umrundet die Anlage und löst bei seiner Ankunft im Bahnhof per Reed-Schalter eine vergleichbare Ereigniskette aus wie der erste Zug. Nur, dass diesmal eben dieser wieder auf die Reise geschickt wird. Als Sensor für Digitalmelder ist ein prinzipbedingt potenzialfrei arbeitender Reed-Kontakt in gleicher Weise geeignet wie ein mechanischer Gleisschalter.

Der technologische Nachfolger des Reed-Kontakts, das Hall-Element, hat bei der Modellbahn keine Bedeutung erlangt, obwohl es sich aufgrund seiner kleinen Baugröße gut zum Einbau zwischen den Schwellen eignen würde. Als aktives Bauteil benötigt es jedoch eine eigene Stromversorgung, eine Auswerteschaltung und – natürlich – Magnete an den Fahrzeugen.

Eine auch im Eigenbau recht einfach herzustellende Schalterform ist der echte Spurkranzschalter. Ein federnder Draht oder Blechstreifen ist so neben der Innenseite einer Schiene montiert, dass ein durchrollendes Rad mit seinem Spurkranz eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Draht und der Schiene herstellt. Die Auswertung eines solchen Sensors setzt für die digitale Weiterverarbeitung eine galvanische Trennstufe voraus. Soll analog z.B. ein Relais geschaltet werden, ist zu beachten, dass der Schalter genau

rohrkontakte eine gewisse Bedeutung bei der Modellbahn erlangt. Besser bekannt sind sie als „Reed-Relais“, magnetisch betätigte Mikroschalter in einem Glasröhrchen. Ihr Vorteil ist, dass sie berührungslos arbeiten, allerdings setzt dies voraus, dass alles, was den Schalter betätigen soll, einen geeigneten Magneten mitführt. Gerade bei kleineren Modellbahnanlagen werden Reed-Kontakte gern als Ankunftsdetektoren eingesetzt: Die Zuglok eines Modellreisezugs trägt unter der vorderen Pufferbohle einen Magneten, am Ende des Bahnsteiggleises ist ein korrespondierender Reed-Kontakt eingebaut. Dieser wird geschlossen, sobald die Lok auf ihrem Bahnsteiggleis weit genug gefahren ist. Ein zur Schaltverstärkung unbedingt nötiges Relais zieht an, unterbricht damit den Fahrstrom der



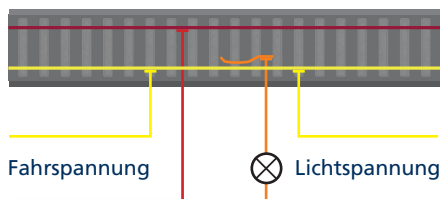
*Schutzgasrohrkontakte – SRK – heißen sie offiziell, besser bekannt sind sie als „Reed-Relais“: kleine Schalter in Glasröhrchen, die per Magnet ausgelöst werden. Die Bauteile mit den drei Anschlussbeinchen sind Hall-Sensoren.*



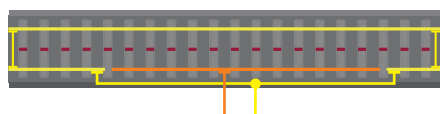
die Spannung liefert, die gerade am Gleis anliegt – oder man macht sich eine Hilfsspannung mit verbundenen Stromkreisen zunutze.

In ähnlicher Weise funktioniert der pilzförmige Schleifkontakt, wie ihn auch heute noch jede Fleischmann-Lok zwischen den Rädern trägt. Der federnde Metallpilz ist im Fahrzeug leitend mit dem Rahmen und damit den Rädern einer Fahrzeugseite verbunden. Er streicht beim Überfahren über ein senkrecht zwischen den Schienen stehendes Kontaktblech und schließt so den Kontakt zwischen diesem und der in Fahrtrichtung linken Schiene. Durch die außermittige Anordnung des Blechs im Kontaktgleis ist sogar eine Richtungserkennung möglich. Allerdings löst nur die jeweilige Lok den Kontakt aus, normale Wagen erzeugen kein zu meldendes Ereignis. Da der Kontakt mit Fahrstrom verbunden ist, ist eine galvanische Trennung vor der digitalen Weiterverarbeitung empfehlenswert.

Auch Märklin bietet Kontaktgleise an, bei denen ein Fahrzeug Schienen-Spannung auf einen Anschluss legt. Die leicht selbst herstellbare Variante basiert darauf, dass im Märklin-System beide Schienen das gleiche elektrische Potenzial führen und der Mittelleiter den Gegenpol darstellt. Die Achsen der Fahrzeuge für das Märklin-System sind leitend mit beiden Rädern verbun-



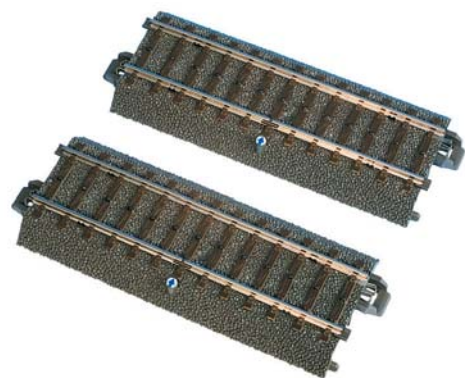
Der Spurkranz eines darüberrollenden Fahrzeugrads überbrückt die Lücke zwischen dem Schleifer und der Schiene – die Lampe leuchtet kurz auf. Anstelle der Lampe kann auch ein Melder angesteuert werden.



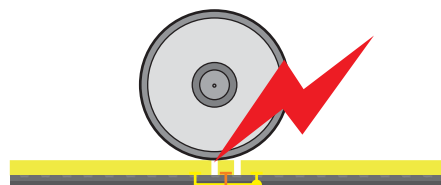
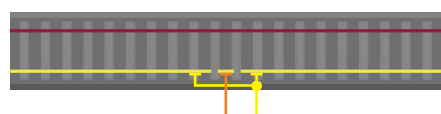
Bei Märklin haben beide Schienen das gleiche elektrische Potenzial, das vom Hersteller „Masse“ genannt wird. Trennt man aus einer einen Abschnitt heraus, bleibt die Stromversorgung einer Lok über den Mittelleiter und die andere Schiene erhalten. Über den getrennten Abschnitt rollende Fahrzeugradsätze bilden eine elektrische Brücke zwischen beiden Schienen. Dies kann für die Ereigniserkennung genutzt werden.



Das Fleischmann Schaltgleis stellt beim Überfahren einen Kontakt zwischen Schleifstück und linker Schiene her.



Mit einem Märklin-Kontaktgleis-Paar kann man unkompliziert einen solchen isolierten Abschnitt in einer Schiene erzeugen.



Ein isoliertes kurzes Gleisstück wird von einem darüberrollenden Rad mit der restlichen Schiene für einen Moment verbunden. Mit einer Hilfsspannung lässt sich diese Verbindung erkennen. Der Anschluss erfolgt dann wie beim Spurkranzschleifer. Ein zweiter kurzer Kontakt entsteht, wenn das Rad den isolierten Abschnitt wieder verlässt.



# TRAINCONTROLLER™

Die Modellbahnsteuerung der Spitzenklasse.

Version 7

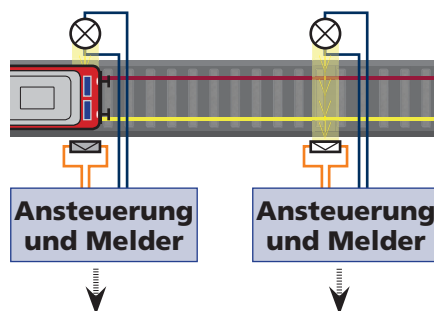
Informationen und Demoprogramme  
unter [www.freiwald.com](http://www.freiwald.com)  
Freiwald Software \* Kreuzberg 16 B \* 85658 Eggenburg







Fleischmanns Train Navigation ist baugleich dem Lissy-System von Uhlenbrock. Im Gleis eingebaute Infrarotsensoren nehmen die von einem Fahrzeug gesendeten Informationen auf und leiten sie an einen Auswerte- und Meldebaustein, wie z.B. den Navigationsempfänger 6833, weiter.



Eine Lichtschranke reagiert, wenn der Lichtstrahl unterbrochen, der Sensor also abgeschattet wird. Bei der typischen Anordnung quer über ein Gleis hinweg lösen vorbeifolende Fahrzeuge diesen Zustand aus.

beim Darüberrollen eindeutig identifiziert werden. Die Herstellung von Barcodeaufklebern ist heute per Computer einfach und preiswert möglich und auch die Lesegeräte sind relativ günstig geworden. Jedoch hat sich der Ansatz nie in der Modellbahnwelt etablieren können. Er setzt zwingend einen Computer oder eine andere datenverarbeitende Einheit als Empfänger der Meldungen voraus und bedingt ein relativ komplexes optisches System zwischen den Schienen.

In gewisser Weise verwandt, vom mechanischen Aufbau her aber deutlich einfacher, sind Infrarot-Übertragungssysteme. Prominentes Modellbahnbeispiel ist das Lissy-System von Uhlenbrock (und das baugleiche Train Navigation von Fleischmann). Ein IR-Empfänger zwischen den Schwellen nimmt die von einem Sender am Modelltriebfahrzeug abgegebenen IR-Impulse auf. Eine nachgeschaltete Elektronik interpretiert die Impulse und setzt sie in digital verwertbare Informationen um. Diese werden von weiteren elektronischen Bausteinen je nach Inhalt weiterverarbeitet. Lissy ist somit ein integriertes Meldesystem, dessen Schwerpunkt auf der gezielten Auslösung von Aktionen in Abhängigkeit vom Typ des gerade erkannten Zugs liegt. Grundsätzlich kann Lissy in analogen und digitalen Umgebungen eingesetzt werden.

So gut Lissy in der Praxis auch funktioniert, so hat das System doch Nachteile, die einer weiten Verbreitung im Weg standen. Jedes Fahrzeug, das erkannt werden soll, muss mit einer IR-Sendeeinheit versehen werden. Diese ist klein und der Einbau ist nicht ganz trivial. Auf Empfängerseite muss man spezielle Bausteine vorsehen, die die empfangenen IR-Impulse aufbereiten. Diese Elektronik geben die aufbereiteten Informationen via LocoNet weiter. Das LocoNet ist ein zwar leistungsfähiges, aber nichtsdestotrotz proprietäres Bussystem, die Integration von Lissy in nicht auf LocoNet basierende Systeme ist schwierig.

Eine weitere Methode der berührungslosen Erkennung ist das Transponder-Verfahren, besser bekannt als RFID. So, wie im Kaufhaus und bei Logistikern Waren mit einem RFID-Tag gekennzeichnet werden, um sie an der

den. Trennt man nun ein kleines Stück Schiene auf einer Gleisseite beidseitig ab, wird es durch jedes darüberrollende Rad mit der gegenüberliegenden Fahrspannung führenden Schiene verbunden. Eine Auswerteelektronik kann dies erkennen. Ist das Kontaktstück der Schiene kurz genug (kleiner als der kleinste Achsabstand aller verkehrenden Fahrzeuge), löst jedes Rad einen kurzen Kontakt aus, gut für Achszähler. Im Märklin-System stellen die Strom leitenden Schienen das elektrische Bezugspotenzial für verschiedene elektrische Schaltungen dar, sie werden deshalb als „Masse“ bezeichnet. Auch die Melder für das Märklin-System beziehen sich auf diese Masse und detektieren, ob ihr Eingang auf diesem Potenzial liegt oder nicht. Die Melder werden daher auch Masse-Melder genannt.

Die Technik des isolierten kurzen Gleisstücks ist auch bei sog. Zweileitersystemen einsetzbar. Der Kontakt wird von jedem darüberrollenden Rad zweimal geschlossen, einmal bei der ersten und einmal bei der zweiten Trennlücke. Die Kontaktsicherheit ist bei dieser Technik allerdings ein wenig zweifelhaft, denn nur Räder, die wirklich in die Lücke „fallen“, schließen den Kontakt. Das setzt pendelnd oder federnd gelagerte Achsen voraus, denn nur so ist gewährleistet, dass alle Räder eines Fahrzeugs jederzeit Schienenkontakt haben. Die Auswertung der erzeugten Signale erfolgt analog der der Spurkranzschalter.

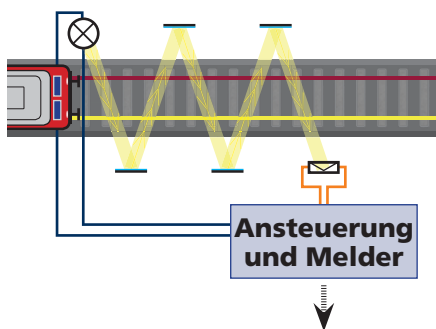
Eine weitere Variante der Momentenerkennung sind einfache Lichtschranken. Ein quer zur Gleisachse justierter

Lichtstrahl wird durch auf dem Gleis rollende Fahrzeuge unterbrochen. Der Lichtempfänger reagiert auf diese Beleuchtungsänderung, eine Aufbereitungselektronik wertet diese Reaktion aus. Je nach Auslegung der Schaltung arbeitet das System potenzialfrei. Das Verfahren ist, wenn es durch geeignete Maßnahmen gegen Fremdlicht geschützt ist, sehr erkenntungssicher. Je nach Art und Aufbau der Fahrzeuge werden von einem vorbeifahrenden Zug unterschiedliche Impulsmuster erzeugt, da der Lichtstrahl z.B. bei Güterzügen zwischen den einzelnen Waggons genau so hindurchgeht wie bei einem freien Gleis. Mit einem sehr feinen Lichtstrahl knapp über Schienenoberkante kann man einzelne Räder detektieren und so die Basis für einen Achszähler legen.

## MIT IDENTIFIKATION

Alle bisher besprochenen Sensorvarianten funktionieren ohne Identifikation des auslösenden Fahrzeugs. Soll diese möglich sein, bedient man sich ähnlicher Techniken wie auch im großindustriellen Einsatz bzw. im umschlagstarken Handel.

Barcodes sind ein seit Langem etabliertes und bewährtes Erkennungs- und Identifikationsmittel. Man kann heute kaum noch ein Produkt kaufen, ohne dass es von einem Barcode geziert wird. Versieht man seine Fahrzeuge mit einem Barcodeaufkleber unter dem Boden und baut ein entsprechendes Lesegerät zwischen die Schienen eines Gleises, können die Fahrzeuge



*Ein Lichtstrahl wird mit Spiegeln so umgelenkt, dass ein Gitter entsteht. Gelangt ein Modellfahrzeug – mit oder ohne Antrieb – in den Bereich des Gitters, wird der Lichtstrahl unterbrochen und eine Meldung erfolgt.*

Kasse schnell erfassen zu können, ist es auch möglich, Modellbahnfahrzeuge zu erfassen. Die Technik basiert auf einer Energieübertragung per Magnetfeld oder hochfrequentem Funk, wenn Leseantenne und Tag am zu erfassenden Objekt nahe genug zueinander gebracht werden. Die Tags benötigen keine eigene Stromversorgung, die von außen induzierte Spannung ist für den zeitweiligen Betrieb des RFID-Chips völlig ausreichend. Der Chip übermittelt automatisch die in ihm hinterlegten Daten – eine weltweit eindeutige ID innerhalb des jeweiligen RFID-Systems.

Diese Eindeutigkeit macht die Transpondertechnik auch für die Modellbahn interessant. Die Unterbringung eines RFID-Chips in einem Fahrzeug ist relativ einfach und ohne Kabelzieherei zu erledigen. Die Leseelektronik bereitet die erfassten IDs auf und übergibt sie zur Weiterverarbeitung an einen Computer. Nachteilig sind die relativ große Fläche der Leseantenne und die aufgrund der Reichweite der Funk- oder Magnetfelder nur geringe Trennschärfe: Ob ein Zug nun auf dem ersten Gleis oder auf dem parallelen nächsten steht, ist nur schwer zu unterscheiden. Aus dem gleichen Grund kann man nicht mehr unbedingt von Punktmeldungen sprechen. Erkennt wird die Anwesenheit eines entsprechenden Objekts in einem Bereich – auch neben den Gleisen!

## BELEGTERKENNUNG

Optische Methoden zur Belegungserkennung sind aus anderen Bereichen des Lebens durchaus bekannt: Die Türen von modernen S- und Straßenbahnen werden mit einer Lichtschranke überwacht und schließen sich nur, wenn kein Fahrgast im Türrahmen

steht. Die relativ große Fläche einer solchen Türöffnung wird dabei hinreichend dicht abgetastet. Ein Infrarot-Lichtstrahl wird dabei durch ein Spiegelsystem mehrfach so umgelenkt, dass ein Lichtgitter mit geringer Maschenweite entsteht. Wird dieses Gitter an irgendeiner Stelle unterbrochen, befindet sich ein Objekt in der Türöffnung. In gleicher Weise kann man im Modell einen Gleisabschnitt auf Belegung prüfen: Eine Reihe von Spiegeln rechts und links des Gleises führen einen Lichtstrahl zickzackförmig über die gesamte zu überwachende Gleislänge. Ein Fahrzeug (oder ein anderes Objekt) auf dem Gleis unterbricht den Lichtstrahl, der Belegzustand wird detektiert. Der Einbau solcher komplexer Lichtschranken bei der Modellbahn ist nicht trivial. Der Lichtstrahl muss scharf gebündelt sein, die Spiegel bedürfen der präzisen Ausrichtung. Das Verfahren ist, einmal aufgebaut, sehr betriebssicher (solange keine mechanischen Veränderungen eintreten), die Verarbeitung erkannter Zustände erfolgt analog der bei den einfachen Lichtschranken.

Speziell aus den Sensortypen, die mit Schienenunterbrechungen arbeiten, lassen sich mit geringem Aufwand





auch Bereichssensoren entwickeln – man muss letztlich nur das isolierte Stück Schiene lang genug machen, damit ein ganzer Zug darauf passt. Ein Belegungsmelder ist entstanden. Im Märklin-System erzeugt prinzipbedingt jedes auf dem Gleis stehende Fahrzeug, egal ob Lok oder Wagen, aufgrund des Masse-Schlusses über die Achsen einen erkennbaren Belegungszustand. Das heißt, auch einzeln stehende oder ungewollt abgehängte Wagen werden sicher erkannt.

Dahingegen haben die Fahrzeuge im sog. Zweileitersystem gegeneinander isolierte Räder. Um eine Belegung des abgetrennten Gleisbereichs zu detektieren, wird nicht das Überrollen und damit Überbrücken der Gleistreinstellen erfasst, sondern der Strom, der von einer Schiene durch das belegende Fahrzeug zur anderen Schiene fließt. Die Auswerteschaltung wird üblicherweise Stromfühler genannt. Entsprechend ihrer Funktionsweise werden jedoch nur angetriebene Fahrzeuge sowie Wagen mit elektrischen Verbrauchern (z.B. Beleuchtung) erkannt. Sollen auch andere Fahrzeuge detektiert werden, rüstet man sie z.B. mit Widerstandsachsen aus, sodass der erwünschte kleine Strom fließen kann. Zur sichereren Erkennung ist bereits ein Stromfluss von wenigen mA ausreichend. Auch im Märklin-System ist ein Stromfühler einsetzbar. Abgetrennt

wird hier der Mittelleiter, Loks und Wagen mit Schleifer können so gemeldet werden.

Eine galvanische Trennung ist weder beim Märklin-Massekontakt noch bei den Stromfühlern implizit gegeben. Mit der Verfügbarkeit von hochintegrierten Optokopplern ist es heutzutage unproblematisch, eine solche Trennung preiswert in eine Melder-Schaltung aufzunehmen; viele der fertig angebotenen Bausteine bringen sie bereits mit.

## DIGITALER RÜCKKANAL

Die Grundidee, den Versorgungsstrom der Modellfahrzeuge zur Informationsgewinnung „anzuzapfen“, lässt sich im digitalen Umfeld durchaus ausbauen. Kommunikation findet hier in der Regel sehr einseitig statt: von der Zentrale Richtung Fahrzeug oder Zubehör. Es gibt inzwischen verschiedene Techniken, einen Rückkanal vom Fahrzeug zur Zentrale aufzubauen. Die Stichworte hierzu sind RailCom/RailComPlus, mfx, Zimo-Zugnummernerkennung und 8i (von MÜT). Teilweise direkt, teilweise auf Umwegen lässt sich über einen solchen Rückkanal ein Fahrzeug in einem versorgten Gleisabschnitt identifizieren. Baut man nun eine passende Infrastruktur auf – jeder zu überwachende Gleisabschnitt erhält eine

eigene Vorschaltel Elektronik –, können die vom Fahrzeug übermittelten Informationen den richtigen Gleisen oder Gleisbereichen zugeordnet werden. „Fertig“ ist das Belegtmeldesystem mit individueller Erkennung.

Wer es real aufbauen will, hat es im Moment leider nicht so einfach, wie hier beschrieben. Im Gegenteil, das Thema Rückkanal von der Lok zur Zentrale ist eines, bei dem zurzeit zwar viele Ideen kursieren, konkrete, für den Anwender nutzbare Applikationen jedoch noch selten sind.

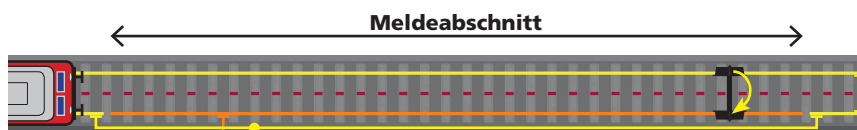
## ÜBERTRAGUNG DER INFORMATION

Die dritte Komponente eines Melders, die Informationsübermittlung, kann je nach Umfeld sehr einfach aufgebaut sein. Sollen Belegungszustände von Gleisen z.B. auf einem Gleisbildstellpult angezeigt werden, genügt ein kleines Relais oder ein elektronischer Schalter zum Ein- oder Ausschalten der einem Gleis zugeordneten Belegungskennleuchten.

Soll hingegen eine Digitalzentrale oder ein Computer die Meldungen verarbeiten, ist ein standardisiertes Verfahren nötig, um alle Informationen in geordneter Weise übermitteln zu können. Bei den „großen“ Digitalsystemen DCC, MM und mfx hat man bei der Entwicklung vorrangig das Fahren der Züge im Blick gehabt. Ein stetiger Informationsrückfluss im Sinne des Meldens von der Anlage zur Zentrale wurde dagegen recht stiefmütterlich behandelt. Jeder Hersteller einer Zentrale war so in der Lage, ja, fast sogar dazu gezwungen, „sein eigenes Süppchen“ zu kochen.

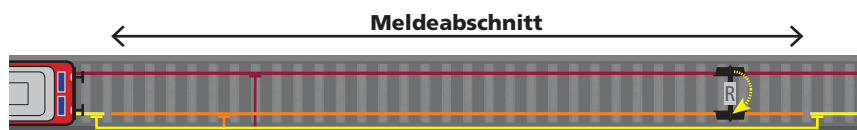
Grundlage der Informationsübermittlung ist jeweils ein Bussystem bzw. etwas, das wie ein Bussystem fungiert. Die Art, wie die Meldeinformationen in Form von Bits und Bytes zu übermitteln sind, ist herstellerspezifisch und meist an das jeweilige Bussystem gebunden.

Große Bedeutung hat s88, das seinen Namen den zugrunde liegenden Märklin-Meldebausteinen verdankt. Alle Zentralen dieses Herstellers und auch viele Geräte anderer Produzenten weisen einen s88-Anschluss auf, über den Meldungen jeglicher Art entgegen-



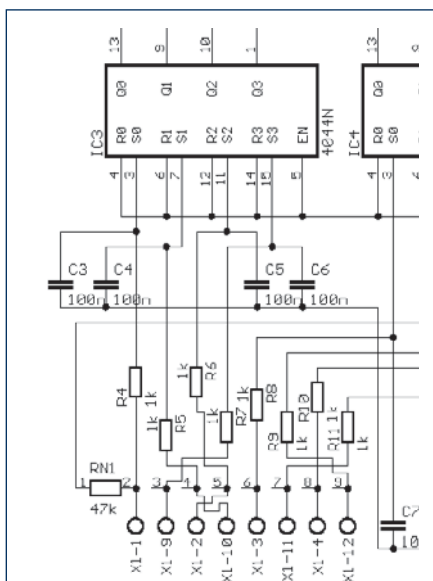
Ein Meldeabschnitt im Märklin-System nach dem Massemelder-Verfahren. Die Achsen der Fahrzeuge stellen eine Verbindung zwischen dem isolierten Meldegleis

und der gegenüberliegenden Schiene („Masse“) her. Diese Masseverbindung der Meldeschiene wird erkannt und löst eine Belegtmeldung aus.

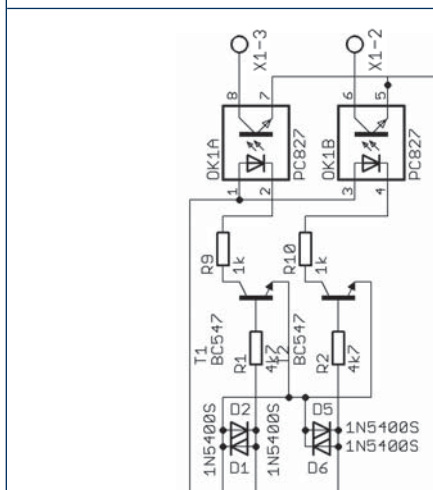


Ein Meldeabschnitt bei sog. Zweileitersystem nach dem Stromfühlerverfahren. Der Motor eines Triebfahrzeugs, Verbraucher in den Wagen und evtl. spezielle Wider-

standsachsen lassen einen kleinen Strom von wenigen mA von Schiene zu Schiene fließen. Dieser Strom wird erkannt und löst eine Belegtmeldung aus.



Schaltplanausschnitt eines typischen Massemelders für s88. Die Eingänge X1 werden durch die als Pull-up geschalteten 47k-Widerstände des Netzwerks RN1 auf eine logische 1 (= positive Versorgungsspannung) gezogen. Die Eingänge des IC3 S0-3 liegen demnach auch auf 1. Erst wenn an einem X1-Eingang ein Massepotential anliegt, wird auch der zugehörige IC-Eingang logisch 0. Bei einem vom s88 ausgelösten Impuls an EN schaltet der 4044 die Eingangsinformation an die Ausgänge Q0-Q3. R4-R7 und C3-C6 schützen gegen Überströme und höherfrequente Störungen.



Schaltplanausschnitt eines typischen Stromfühlers. Die Anschlüsse X4-3 und -4 sind die Eingänge von den isolierten Schienenabschnitten, an X4-2 wird die „Gegen-Schiene“ und an X4-1 die „Mit-Schiene“ angeschlossen. Ein Verbraucher im Meldeabschnitt an X4-3 lässt einen Strom über D1/D2 fließen. Typisch für Dioden fallen hier ca. 0,6 – 0,7 V ab. Dies ist genug, um den Transistor T1 aufzusteuern, der somit einen Strom vom „Gegen-Gleis“ über OK1A und R9 zum „Mit-Gleis“ möglich macht. Die Leuchtdiode im Optokoppler OK1A leuchtet, der Ausgang X1-3 wird auf Masse geschaltet.

genommen werden. s88 stellt fast so etwas wie einen Standard für das Melden bei der Modellbahn dar. Passende Melder sind einfach und preiswert zu bauen, viele Hersteller führen sie im Programm.

Im Zusammenhang mit Lissy wurde bereits das LocoNet erwähnt, das am ehesten mit einem Computernetzwerk vergleichbar ist. In gewisser Weise ist die Digitalzentrale auch nur ein Teilnehmer im Netzwerk unter vielen. Theoretisch kann jedes angeschlossene Gerät eigene Nachrichten und Kommandos auf das Netz geben, die dann vom dazu bestimmten Empfänger umgesetzt werden (so funktioniert letztlich Lissy). Auch Meldungen sind nichts anderes als Nachrichten innerhalb des LocoNet. LocoNet-Melder sind recht komplexe Geräte, da sie all das beherrschen müssen, was man als aktiver Teilnehmer im LocoNet können muss. Dies und eine relativ strenge Lizenzpolitik bezüglich des LocoNet haben dazu geführt, dass nur wenige Anbieter LocoNet-Melder herstellen.

Im DCC-Umfeld gut eingeführt ist das XpressNet von Lenz. Es basiert technisch auf der RS-485-Spezifikation. Neben Lenz selbst bieten einige weitere Hersteller Melder an, die diesen Bus bedienen. Einer der größten Systemanbieter hier ist Roco, bei denen die Bezeichnung RocoNet für eine kompakte Technik gewählt wurde.

Die Firma ESU hat mit der Markteinführung der Zentrale ECoS (DCC, MM) auch einen auf CAN basierenden neuen Melde- und Kommunikationsbus „ECoSlink“ vorgestellt. Melder für dieses System werden aktuell nur vom Erfinder angeboten, die Zentrale unterstützt allerdings auch den Anschluss von s88-Modulen.

Zimo koppelt die Belegtmeldung mit der hauseigenen Zugidentifikations- und Bremstechnik und bietet passende Geräte zum Anschluss über eine CAN-Bus-Variante an. Zur sinnvollen Auswertung aller übermittelten Informationen ist ein Computer empfehlenswert.

Anders als bei DCC, MM und mfx hat man bei Selectrix von vorn herein das Melden mit im Blick gehabt. Ein sx-System besteht im Prinzip aus zwei gleichartigen Bussen: Der eine übernimmt alle Kommunikation, die mit dem Fah-



Beispiele für Meldebausteine und die zugehörigen Bus-Kabel.

ren zu tun hat, der andere ist für die Gerätesteuerung und das Melden zuständig. Die Kommunikation von der Zentrale zur Anlage und von der Anlage zur Zentrale verläuft unabhängig von der zu übertragenden Information nach einem Zeitscheibenverfahren. Damit ist das Zeitverhalten in einem Selectrix-System genau definiert, Meldungen können also nicht durch eine zu große Busbelastung verzögert werden. Die sx-Technik hat sich bei großen Anlagen bewährt und speziell eine Reihe von Betreibern von Vorführanlagen schwört darauf. Die zeitliche Zuverlässigkeit der Meldungen, die einen sicheren Automatikbetrieb erheblich erleichtert, wird als großer Vorteil gesehen.

Neben den etablierten Systemen gibt es eine Reihe spezieller Lösungen zur Übermittlung der Meldeinformationen. Der Anbieter der Anlagensteuerungssoftware Softlok, W. Schapals, entwickelte schon vor Jahren spezielle, auf die Software abgestellte Erweiterungskarten für Computer. Diese schleusen zusammen mit den zugehörigen externen Optokopplerkarten bis zu 192 Meldungen direkt in den Computer. Der Empfang von Meldungen wird somit von der Digitalzentrale unabhängig und kann so schnell erfolgen, wie der Computer bzw. die Schnittstellenkarten die Informationen verarbeiten können.

In eine ähnliche Richtung zielen Adapter, die ein Modellbahn-Melde-Bussystem auf eine PC-Schnittstelle wie z.B. USB oder V24 umsetzen. Kreischer Datentechnik liefert hier eine Lösung für s88. Vom gleichen Hersteller stammt auch ein völlig anderer Ansatz zur Übertragung der Meldeinformationen: Funk im ISM-Band.

Text und Zeichnungen: Tobias Pütz





## Praxisempfehlungen

# WAS WOMIT?

Letztlich ist das Melden nur eine Hilfstechnologie, um bestimmte Effekte beim Betrieb der eigenen Modellbahnanlage zu erzielen. „Passt in allen Lagen“-Lösungen gibt es dabei leider nicht. Mit den hier vorgestellten Ansätzen lassen sich jedoch typische Aufgabenstellungen lösen. Die Vorschläge sind als Anregungen zu verstehen, nicht zuletzt auch dazu, ältere bereits vorhandene Geräte weiterzunutzen.

### SIGNALPFIFF VOR TUNNEL (ANALOG/DIGITAL)

Punktmelder mit nachgeschalteter Geräuschelektronik; bei nachträglichem Einbau in eine fertige Anlage lässt sich meist eine Lichtschranke z.B. von Busch mit geringem Aufwand unterbringen. Die Ansteuerung der Geräuschelektronik erfolgt gemäß Herstellerangaben. Richtungsabhängigkeit beachten (nur Pfiff bei Tunneleinfahrt)!

### PENDELZUG MIT WARTEZEIT (A)

Punktmelder in den Wendebahnhöfen steuern jeweils einen Zeitschalter und einen Fahrtrichtungswender. Die Schaltungen sorgen für den Stopp des Zuges und starten ihn nach einer gewählten Aufenthaltszeit wieder in die Gegenrichtung. Voraussetzung ist, dass der Fahrweg eindeutig und festgelegt ist. Ohne Fahrtrichtungswender ist die Schaltung auch als Aufenthaltsschalter für Unterwegsbahnhöfe einsetzbar.

### BÜ MIT SCHRANKEN/BLINKLICHT (A/D)

Zu unterscheiden ist zwischen Einrichtungs- und Zweirichtungsverkehr auf dem Gleis. Im ersten Fall genügen je Gleis zwei Punktmelder – einer zum Schließen der Schranken (bzw. Einschalten des Blinklichts), einer zum Öffnen, wenn der längste Zug den BÜ sicher passiert hat. Im zweiten Fall ist eine Richtungserkennung nötig, die mit vier Meldern realisiert wird: Nähert sich der Zug dem BÜ, löst er zuerst die „Öffnen“-Meldung der Gegenrichtung

aus, dann, relativ nahe am BÜ, die eigene „Schließen“-Meldung. Nur bei dieser Meldungsreihenfolge wird die Schranke geschlossen. Ist die Reihenfolge umgekehrt bei geschlossener Schranke, hat der Zug den BÜ bereits hinter sich gelassen, er wird geöffnet. Wichtig ist auch hier, dass der Abschaltmelder so weit vom BÜ entfernt positioniert wird, dass der längste Zug den BÜ sicher passiert hat.

Alternative: Zwei Meldesysteme, evtl. mit Richtungserkennung. Das erste System schließt den BÜ und wird von der Zugspitze ausgelöst. Das zweite öffnet den BÜ und wird vom Zugschluss ausgelöst. Hier bietet sich eine Kombination aus kurzem Stromfühler für die Zugspitze und einem Reed-Kontakt für das Zugende (mit Magnet unter dem letzten Wagen) an.

### ABWECHSELNDE ZUGFAHRTEN AUF RUNDKURS (A/D)

Zwei Punktmelder; wie bereits auf Seite 40 beschrieben, löst die (Ankunfts-) Meldung eines Zuges die Abfahrt des anderen aus. Im Analogbetrieb wird die Fahrspannung zu- oder abgeschaltet, im Digitalbetrieb ist der Einsatz eines Bremsbausteins sinnvoll.

### GLEISBILDSTELLPULT MIT WEICHENSTELLUNGSANZEIGE (A/D)

Der Polaritätsschalter eines motorischen Weichenantriebs wird zur Stellungsmeldung herangezogen, die Herzstückpolarität wird über ein zusätzliches Relais geschaltet. Für Doppel-

spulenantriebe ohne Polaritätsschalter kann ein Melder eingesetzt werden, der die Spulenstellung detektiert. Die Weichenausleuchtung im GBS wird direkt verkabelt.

### GLEISBILDSTELLPULT MIT GLEISBELEGUNGSANZEIGE (A/D)

Im Märklin-System kommen für alle anzuzeigenden Gleise Massemeldern zum Einsatz, im sog. Zweileitersystem Stromfühler. Jeder Melder benötigt einen eigenen Schaltausgang. Im Gleichstrom-Analogbetrieb ist eine zusätzliche Hilfsspannung zur Belegungserkennung nötig. Die Gleisausleuchtung im GBS wird direkt an die Melder-Ausgänge angeschlossen.

Eine Alternative im digitalen Betrieb ist ein GBS-System mit „Teilintelligenz“ in den Bausteinen und zum verwendeten Bussystem passenden Belegungsmeldern. Uhlenbrock bietet eine entsprechende Lösung an.

### TEILAUTOMATISIERUNG MIT ABRUFAUTOMATIK (A/D)

Per Tastendruck wird ein Gleis eines mehrgleisigen Schattenbahnhofs ausgewählt und der dort stehende Zug auf die Reise geschickt. Benötigt wird ein Gerät, das auf Anforderung eine gespeicherte Folge von Schaltbefehlen abspielt. Das Märklin-Memory oder die IB-Switch können genau dies. Für jedes Gleis werden die zu schaltenden Weichen und als Abschluss der Schaltfolge die Zuschaltung der Fahrspannung eingegeben. Aufgerufen wird eine Schaltfolge per Melder, der anstelle von Gleiskontakten einen vom Anlagenbetriebe bedienten Abruftaster für jedes Schattenbahnhofsgleis überwacht. Ein Punktmelder im Gleis nach dem Schattenbahnhof stellt wieder über eine weitere Schaltfolge den Grundzustand her.

### TEILAUTOMATISIERUNG MIT ZUGERKENNUNG (D)

Das Lissy-System (bzw. Fleischmann-Train-Navigation) zeichnet sich durch seine verteilte Intelligenz aus. Die einzelnen per LocoNet verbundenen Bausteine sind quasi Melder und Minizentrale in einem. Zur Fahrzeugerkennung gehört in jedem Fall auch eine Zugarerkennung, von der man das weitere Geschehen abhängig ma-

chen kann. Die Minizentrale des erkennenden Bausteins sendet die vorher passend festgelegte Befehlsfolge über das LocoNet. Für einen Schnellzug wird z.B. ein anderer Fahrweg geschaltet als für einen Güterzug.

## BLOCKSTRECKE (D)

In der allereinfachsten Form lässt sich eine Blockstrecke mit Punktkontakten wie auf Seite 38 vorgestellt einrichten. Hier wird wirksam verhindert, dass ein Zug auf den anderen auffährt. Für den Betrieb per Computer oder Gleisbildstellpult ist eine Belegterkennung sinnvoll, die auch die nötigen Informationen zur Signalsteuerung liefert. Ob beim Automatikbetrieb ein Block in ein, zwei oder drei Abschnitte unterteilt wird, hängt von den technischen Anforderungen und Gegebenheiten ab. Siehe hierzu „Wie viele Meldeabschnitte?“

## COMPUTER/ZENTRALE ALS GLEISBILDSTELLPULT (D)

Hat man ausreichend Vertrauen zu den eigenen Weichen, kann man auf eine Rückmeldung von dort verzichten. Das Gleisbild am Computer nimmt den Weichenstellbefehl entgegen und zeigt die neue Weichenstellung, die Weichenmechanik wird parallel dazu über Zubehördecoder angesteuert. In aller Regel ist dieses Verfahren hinreichend sicher. Will man sich auch noch die Gleisbelegung am Bildschirm anzeigen lassen, kommt man um den Einsatz von Belegtmeldern nicht herum (Massemelder, Stromfühler).

## AUTOMATIKBETRIEB PER COMPUTER/ZENTRALE (D)

Der Computer muss jederzeit „wissen“, was auf der Anlage los ist. Das heißt, alle relevanten Bereiche benötigen Belegungsmelder. Nach der Ersteinrichtung verfolgt der Computer alle Zugfahrten mit und kann anhand der eintreffenden Belegtmeldungen bestimmen, wo sich welcher Zug wie bewegt. (Die Stellung der Weichen kennt er natürlich auch.) Auf Basis dieser Informationen kann der Computer alle betriebsrelevanten Entscheidungen bezüglich der Zugfahrten treffen.

Alle Gleise, auf denen Fahrzeugbewegungen stattfinden, sollten daher mit einem Melder versehen werden.

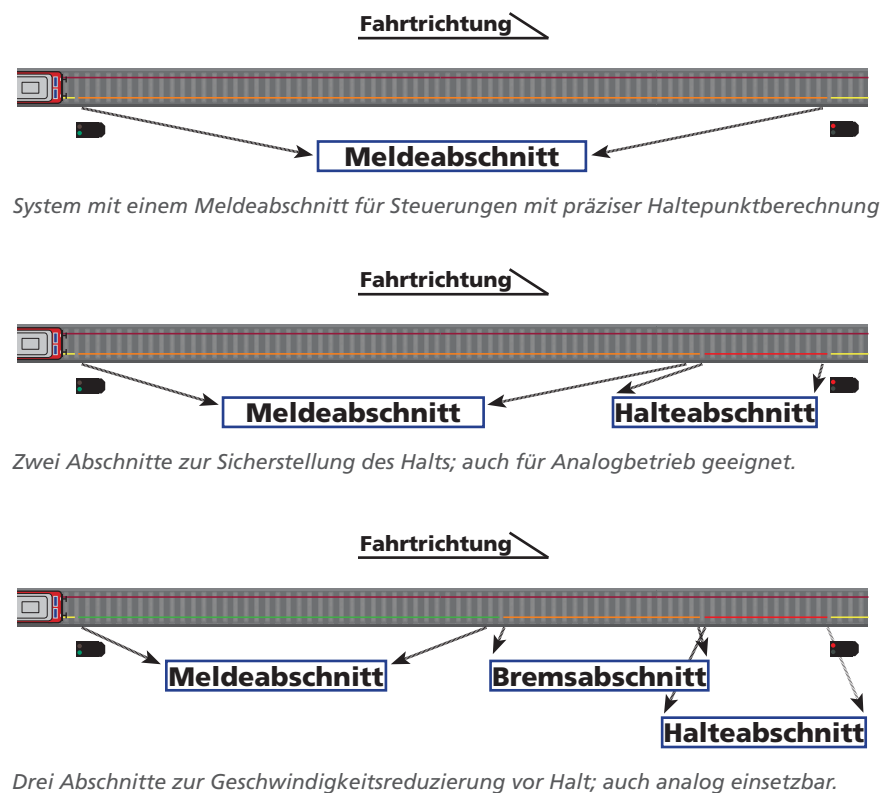
## WIE VIELE MELDEABSCHNITTE?

Immer wieder taucht die Frage auf, in wie viele Meldeabschnitte ein Blockabschnitt auf der Anlage eingeteilt werden soll. Die klare Antwort: „Es kommt drauf an!“ Entscheidend ist hier vor allem das eingesetzte Steuerungssystem und dessen Anforderungen. Weiterhin spielt das eigene Vertrauen in die Technik und ihre sorgfältige Anwendung eine Rolle. Last but not least ist natürlich auch die Kostenseite nicht aus den Augen zu verlieren. Grundsätzlich gibt es drei typische Aufbauvarianten: ein, zwei oder drei Melder je Block.

Die Ein-Melder-Variante ist für all die Fälle ausreichend, wo es um die reine Belegterfassung geht und manuell gefahren wird. Weiterhin gibt es Anlagensteuerungssoftware wie z.B. den TrainController, die es nach gutem Einmessen der Fahrzeuge versteht, Lokomotiven punktgenau bis auf wenige Millimeter zum Halt zu bringen. Für eine halbwegs übersichtliche Heimanlage ist dieses Verfahren durchaus ausreichend – wenn doch einmal ein Zug „durchrutscht“, passiert nicht viel.

Diesem Durchrutschen kann man mit einem zusätzlichen Stopp-Meldeabschnitt begegnen. Eine hier ausgelöste Meldung weist die Automatik an, das gerade in den Abschnitt einfahrende Fahrzeug unverzüglich zu stoppen. Die Grundidee ist von der analogen Modellbahn her bekannt: Ein stromlos geschalteter Halteabschnitt am Ende eines Blocks sorgt sicher für das Stehenbleiben eines Zuges.

Wer es „schön“ haben will, fügt noch einen zusätzlichen Bremsabschnitt vor dem Halteabschnitt ein. Hier fährt der Zug mit reduzierter Geschwindigkeit, wenn ein Halt zu erwarten ist. Das Zimo-Meldesystem MX9V basiert z.B. auf dieser Technik. Aber auch die verschiedenen Anlagensteuerungsprogramme unterstützen den Betrieb mit Bremsmeldern.



Weichen und Weichenstraßen kann man in der Regel aussparen, sofern sie durch die zu- und abgehenden Gleise hinreichend definiert sind. Der Aufbau von Fahrstraßen, auch mit gegenseitigem Ausschluss und entsprechenden Sperren, erfolgt im Computer anhand des Gleisbildes. Zur Auflösung einer Fahrstraße dient dann die Ankunfts-meldung in einem hinreichend weit entfernten Block.

Tobias Pütz

## TIPP

Im Internet finden sich eine ganze Reihe von Selbstbauprojekten zum Thema Melden in der Modellbahn.

Neben Stromfühler-Erweiterungen für Massedetektoren sind besonders Bauvorschlüsse für s88-Melder zu nennen. Die einfache Technik dieser Melder prädestiniert sie dafür.

Einen guten Einstieg bietet z.B. die Seite von Dipl.-Ing. Sven Brandt unter: [www.digital-bahn.de/bau\\_rm/konzept.htm](http://www.digital-bahn.de/bau_rm/konzept.htm)





## DIODEN FÜR S88

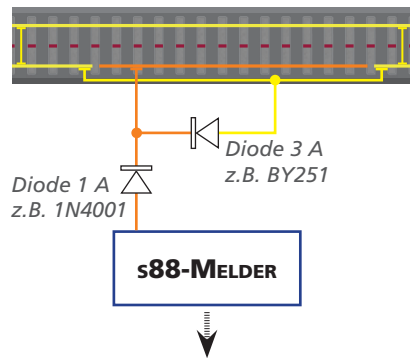
s88 ist eine recht alte und sehr einfache Übertragungstechnik, die durchaus Verbesserungspotenzial enthält. Auf der anderen Seite ermöglicht jedoch gerade diese Einfachheit den leichten Einstieg in die Modellbahnelektronik und den Selbstbau von Komponenten. Wie man die Datenübertragung über s88 sicherer macht und was s88 von s88-N unterscheidet ist z.B. in der MIBA Digital Extra 2009 nachzulesen.

Hier eine Verbesserung, die an der Eingangsseite des Melders ansetzt und wesentlich als „Diodentrück“ bezeichnet wurde. Die Meldeleitungen werden über 1-A-Dioden angeschlossen. Diese verhindern Störeinflüsse von anderen Leitungen recht wirkungsvoll. Einfacherweise lötet man die Dioden an die vom Gleis kommenden Kabel und verschraubt die andere Diodenseite in den Schraubklemmen des Meldemoduls. Um die angelöteten

Dioden mechanisch etwas zu stabilisieren und die Lötstellen zu isolieren, versieht man sie mit Schrumpfschlauch.

Eine zweite Sorte Dioden sorgt dafür, dass auch die im Meldeabschnitt getrennten Schienen Anschluss an die Märklin-Masseleitung erhalten, die Melder aber elektrisch davon getrennt bleiben. Dies funktioniert, da mit Wechselstrom (auch Digitalstrom ist Wechselstrom) gefahren wird. Die Melder werten die positiven Halbwellen aus, die zweiten Dioden lassen dagegen die fürs Melden unerheblichen negativen Halbwellen passieren. Diese Dioden müssen für den Fahrstrom ausgelegt sein, sinnvoll sind 3-A-Typen.

Bei der Anlage in Schlüchtern wurde mehrfach mit und ohne Dioden getestet. Die Wirkung der zusätzlichen Dioden war klar festzustellen, Störeinflüsse bei kritischen Meldern verschwanden vollständig. Grundsätzlich ist bei Dioden die Sperrrich-



tung zu beachten! Für die 1-A-Type bietet sich die 1N400x-Familie an, z.B. 1N4001, 3 A hält z.B. der Typ BY251 aus. Beide sind bei den bekannten Elektroniklieferanten günstig erhältlich, besonders in größeren Mengen.

## MASSEDETEKTOREN

BEZEICHNUNG	HERSTELLER	EMPF. PREIS IN €	AUSGANG <sup>4</sup>	VERSORGUNG <sup>5</sup>	KANÄLE	GALV. TRENNUNG <sup>6</sup>	BEMERKUNG
212628 Rückmelder 5217	Conrad	29,95	s88	B	16		
ECoSDetector Standard	ESU	79,90	ECoSLink	B	16	O	erweiterbar um Schaltausgänge
RM-S88-Ext	Kreischer	42,90 <sup>2</sup>	s88-N	B	16	O	Eingangsentprellung, Ereignisse logisch verknüpfbar
RM-S88N-Std	Kreischer	24,90	s88-N	B	16	O	
RS-RM-16	Kreischer	59,90 <sup>2</sup>	Lenz-RS	e	16	O	
S88-ISM	Kreischer	45,90 <sup>2</sup>	ISM	e	16	O	nur mit ISM-PC-Interface
S88-ISM-Gateway	Kreischer	48,00 <sup>2</sup>	ISM	e	16	O	als s88-Repeater und Gateway nach ISM
LR101	Lenz	ca. 45 <sup>1</sup>	XpressNet	G, e	8		Spannungsüberwachung mit Spannungsmelder LB050
RM-88-N	Littfinski	37,30 <sup>2</sup>	s88-N	B	16		Bausatz, Fertigmodul, Fertiggerät
RM-88-N-O	Littfinski	53,30 <sup>2</sup>	s88-N	B	16	O	
RS-16-O	Littfinski	62,90 <sup>2</sup>	Lenz-RS	G, e	16	O	
Decoder s88 (60880)	Märklin	99,95	s88	B			
Melder 10787	Roco	79,00	Roco-Bus	G	2x4	O	speziell für Software RocoMotion; nur mit Interface 10785
BMMot Z	Stärz	55,50 <sup>2</sup>	Sx-Bus	B	8		
RM s88-3	Tams	38,90 <sup>2</sup>	s88-N	B	16		
RM s88-4	Tams	46,95 <sup>2</sup>	s88-N	B	16		S88 adressierbar, abzweigbar
TM-78832	TrainModules	27,95	s88-N	B	8		über Conrad
Melder 3Ltr 63330	Uhlenbrock	49,90	LocoNet	B	16		
Rückmelder 5217	Viessmann	64,95	s88	B	16		
Switch-Com 1202	Viessmann	39,95	proprietär	B	16		Auslaufmodell; System von modellplan und IBS

1: kein empf. VK;

2: Preis für Fertiggerät, auch als Bausatz od. ohne Gehäuse erhältlich;

3: Preis für Bausatz;

4: Ausgang: Bussystem, OC = open collector (elektronischer Schalter gegen Masse), R = Relais;

5: Versorgung: B = Bus, G = Gleis, e = extern;

6: galvanische Trennung: O = Optokoppler, R = Relais, S = Spulen/Übertrager

STROMFÜHLER MIT SCHALTAUSGANG								
BEZEICHNUNG	HERSTELLER	EMPF. PREIS IN €	AUSGANG <sup>4</sup>	MAX. GLEISTROM	VERSORGUNG <sup>5</sup>	KANÄLE	GALV. TRENNUNG <sup>6</sup>	BEMERKUNG
HDM14	HetSpor	14,30 <sup>3</sup>	OC		e	4	S	<a href="http://shop.hetspor.com">http://shop.hetspor.com</a>
GBM8-2	Joka	23,50 <sup>3</sup>	OC	3A	G	8	O	ab 1 mA; nicht für =; <a href="http://www.jokashop.de/">http://www.jokashop.de/</a>
GBM-einfach	Kreischer	3,49	OC		G	1	O	
GBM-dual	Kreischer	6,59	OC		G	2	O	
GBM-vierfach	Kreischer	12,98	OC		G	4	O	
LB101	Lenz	ca. 16 <sup>1</sup>	OC	3A	G	2	O	ab 3 mA
GBM-8	Littfinski	44,90 <sup>2</sup>	OC	3A	G	2x4		ab 1 mA
GBM-1	Tams	31,90 <sup>2</sup>	OC		G, e	4		analog einsetzbar, G&W
GBM-8	Tams	47,90 <sup>2</sup>	OC		G, e	8	O	ab 5 mA; auch analog =/~; Ausgang 50 mA
GBM 43400	Uhlenbrock	24,95	2 R	1,5A	G, e	1	R	ab 1 mA; auch analog =/~; Ausgang 1A
GBM 5206	Viessmann	74,50	8 R		G, e	8	R	Relais je 1 x um

STROMFÜHLER MIT BUSAUSGANG								
GBM16-8A	Blücher	128,00	Lenz-RS, s88, LocoNet	8A	e	2x8	O	Auslaufmodell; Hilfsspannung einstellbar; Zustandsanzeige; Busanschluss per Steckkarte; Empfindlichkeit einstellbar
LocoIO	HetSpor	26,95 <sup>3</sup>	LocoNet		B	16		<a href="http://shop.hetspor.com">http://shop.hetspor.com</a>
RS-GBM-16	Kreischer	95,90 <sup>2</sup>	Lenz-RS		G, e	16	O	
S88-GBM-16	Kreischer	85,90 <sup>2</sup>	s88-N		B	16	O	
RM-GB-8-N	Littfinski	59,50 <sup>2</sup>	s88-N	3A	B	2x4	O	Spannungsmonitor integriert
RS-8	Littfinski	70,50 <sup>2</sup>	Lenz-RS	3A	G, e	2x4	O	Spannungsmonitor integriert
SX-GB-8	Littfinski	62,90 <sup>2</sup>	Sx-Bus	1A	B	8	O	kurzschlussicher
8i 230602.01	MÜT	85,00	Sx-Bus		B	8		erkennt Sx-Lok-ID
8i 230602.02	MÜT	91,00	Sx-Bus	0,6A	B	8		kurzschlussicher; erkennt Sx-Lok-ID
8i 230602.03	MÜT	91,00	Sx-Bus	1,3A	B	8		kurzschlussicher; erkennt Sx-Lok-ID
SLX516	Rautenhaus	162,90	Sx-Bus		B	2x8	O	Hilfsspannung für Detektor
SLX518	Rautenhaus	93,90	Sx-Bus		B	8	O	Hilfsspannung für Detektor
SLX816	Rautenhaus	162,90	Sx-Bus	1A	B	2x8	O	kurzschlussicher; per Software einstellbar
SLX818	Rautenhaus	93,90	Sx-Bus	1A	B	8	O	kurzschlussicher; per Software einstellbar
TM-56321	TrainModules	49,95	LocoNet	1A	B	4		über Conrad
Melder 63320	Uhlenbrock	69,90	LocoNet	3A	B	8		ab 1 mA, für „2ltr“
GBM 5233	Viessmann	55,50	s88		B	16		
GBM 5262	Viessmann	88,50	Sx-Bus		B	8		

SPEZIALISTEN			
GBM16XN	Blücher	168,00	RailCom für alle Kanäle; Kehrschleifensteuerung; USB-Schnittstelle; XpressNet speziell für Software OpenDCC-Zentrale; ansonsten wie GBM16-8A
ECoSDetector	ESU	199,99	Stromfühler bis 3A; 4 RailCom-Kanäle; ansonsten wie ECoSDetector Standard
LB050	Lenz	ca. 16 <sup>1</sup>	Spannungssensor für digitale Gleispg.; OC-Ausgang; speziell für Anschluss an LR101
RE-1	Tams	15,95 <sup>2</sup>	Lichtsensor mit OC-Ausgang; auch analog für =/~
WRM-1	Tams	32,90 <sup>2</sup>	Stellungsdetektor für 4 Weichen-Doppelspulenantriebe; OC-Ausgang
Lissy 68610	Uhlenbrock	34,90	2 IR-Sensoren; Lokdaten lesen; Richtungserkennung; Automatikfunktionen; für LocoNet
Lissy 68620	Uhlenbrock	24,90	1 IR-Sensor; Lokdaten lesen; Schaltfunktionen; für LocoNet
MX9V	Zimo	420,00	komplexes erweiterbares Steuerungssystem inkl. Zugnummernerkennung und signalabhängiger Zugbeeinflussung; 8 x 2 Stromfühler; Anschluss an Zimo-CAN





# SO MACHEN'S DIE PROFIS



Fotos: Helge Scholz, Sammlung EJ

Auf einer Modellbahnanlage, die zur Erbauung eines größeren Publikums gebaut wurde, muss „richtig was los sein“, also viele Züge, viele Aktionen. Das geht nur entweder mit hohem Personalaufwand oder mit Automatikunterstützung. Beide setzen ein zuverlässiges Meldesystem voraus. Lesen Sie, wie das Thema „Melden“ in Schlüchtern und Bad Driburg angegangen wurde.

**W**ir haben die Betreiber der „Modellbundesbahn“ in Bad Driburg und der „Modellbahn im Museum“ in Schlüchtern befragt, wie bei diesen Anlagen das „Melden“ realisiert wurde. Beide Anlagen sind für Automatikbetrieb ausgelegt, wobei in Bad Driburg eine technische Überwachung stattfindet, in Schlüchtern jedoch unbeaufsichtigter Betrieb erfolgt. Die „Modellbundesbahn“ fährt mit DCC und Selectrix auf „Zweileitersgleis“, bei der „Modellbahn im Museum“ kommt das Märklin-Motorola-Protokoll auf Märklin-Gleis zum Einsatz.

## BAD DRIBURG

Norbert Sickmann, technischer Leiter der Anlage, berichtet: „Wir haben Dauerbesetzmelder in Betrieb, die auf

Verbraucher im Gleis reagieren. Die Vorteile liegen klar auf der Hand: Sobald man eine Lok oder einen speziell ausgestatteten Wagen aufs Gleis stellt, hat man eine Rückmeldung.

Bei einer Rückmelde-Technik mit Ein- bzw. Ausfahrmeldern für jeden Block hat man das eben nicht. Sollte einer dieser Melder oder das Gegenstück am Zug (z.B. Magnet fällt ab) ausfallen, hat man gar keine Meldung mehr für den aktuellen Zug. Damit steht, bzw. besser gesagt, fällt das ganze Konzept. Die Steuerung per Computer ist gestört, der Zug fährt unkontrolliert weiter.

Bei unseren Besetzmeldern (Rautenhaus) ist es möglich, eine Meldung ein wenig zu verzögern. Bei vielen Meldern ist es so, dass, sobald Strom im Block fließt, eine Meldung erfolgt, und sobald kein Strom mehr fließt, die Meldung zurückgenommen wird. Bei Problemen

mit der Stromaufnahme der Fahrzeuge (leichte Wagen, Köf, verschmutzte Gleise ...) kann es so zu einem regelrechten Flackern der Besetzmeldung im Block kommen. Diese vielen Zustandsänderungen führen zu einer hohen Auslastung des Datenbusses. Mittels der angesprochenen Verzögerung der Meldung werden kurzzeitige Zustandsänderungen herausgefiltert und nicht mehr erfasst. Dies führt zu einer konstanten Besetzt- bzw. Freimeldung.

Um auf Nummer sicher zu gehen, haben wir bei allen Wagen auf der Anlage, die nicht schon über eigene Verbraucher (Beleuchtung) verfügen, zwei leitende Achsen eingebaut. Wichtig ist, dass sie nicht uneingeschränkt leiten, sondern einen Widerstand zwischen 5 und 10 k $\Omega$  haben; bei weniger Widerstand fließt ein zu hoher Strom, bei größerem kann es passieren, dass keine Rückmeldung erfolgt. Wir haben also eine Meldung des Zuges über seine gesamte Länge und alle seine Fahrzeuge.

Durch die Meldung jedes einzelnen Wagens können wir (bzw. die Steuerungssoftware) sofort erkennen, ob eine Zugtrennung vorliegt. Man hat einen genauen Überblick darüber, wo sich der Zug befindet, ob Weichen freigezogen wurden oder ob sie weiterhin blockiert werden müssen u.s.w. Würde nur der letzte Wagen eines Zuges eine

Meldung auslösen, wäre nicht die volle Sicherheit gegeben, wenn z.B. ein Zug mitten auf einer Weichenstraße stehen bliebe. Diese Einzelwagenmeldung ist sogar zwingend, wenn ein Ablaufberg betrieben werden soll.

Es besteht die Möglichkeit, fertige Widerstandsachsen zu verwenden. Dies ist allerdings aus finanzieller Sicht nicht ganz ohne. Daher behandeln wir die nötigen Achsen selbst mit Graphitlack (man kann auch Graphitpulver mit Lack selbst mischen), um den erforderlichen Widerstand zu erzeugen. Hier ist wichtig, dass zunächst ein falscher Widerstandswert gemessen wird, da das Lösungsmittel auch Strom leitet. Es ist unbedingt erforderlich, abzuwarten, bis der Lack getrocknet ist, um den tatsächlichen Widerstandswert messen zu können. Mittlerweile haben wir fertige Widerstandslack von Uhlenbrock zur Verfügung.

Wir hatten versucht, diese relativ aufwendige Methode durch angeklebte SMD-Widerstände abzulösen. Damit gab es aber zwei Probleme: Zum einen lassen nicht alle Achsaufnahmen ausreichend Platz für SMD-Widerstände in diesem Bereich. Zum anderen – und das ist viel wichtiger – haben wir die Erfahrung gemacht, dass die Unwucht, die entsteht, wenn man einen Widerstand an die Achse klebt, so groß ist, dass dadurch die Achsaufnahmen am Wagen total ausschlagen. Nach einiger Zeit ist der Wagen dann nicht mehr zu gebrauchen.

Drehgestellloks sind oftmals so konstruiert, dass Achsen mit Haftreifen an erster und letzter Stelle eingebaut sind. Erst die zweite Achse meldet daher. Um eine genauere Positionsmeldung zu erhalten, kann man die Achsen tauschen, sodass die Haftreifen an zweiter Position im Drehgestell liegen.“

## SCHLÜCHTERN

Thomas Mock, Herr der Anlagenelektronik bei der MiM, meint zum Thema Melden: „Bereits bei der Planung der Anlage im Jahr 2005 war klar, dass nicht permanent ein Team-Mitglied vor Ort sein und die Anlagen bedienen würde. Die Züge sollten in Bereitschaft stehen und von Besuchern per Knopfdruck abgerufen werden können. Somit war klar, dass die komplette Anlage digital gesteuert werden sollte.“

Wir entschieden uns beim Meldesystem uns nach eingehender Recherche für das HSI-88-Melderinterface und die Meldemodule RM-DEC-88 Opto der Firma Littfinski DatenTechnik. Das Interface ist ausschließlich für die Kommunikation mit der Steuerungssoftware zuständig. So wird die Digitalzentrale entlastet, die nur noch das Steuern und Schalten übernehmen muss.

Die Meldemodule sind über ein s88-Kabel mit dem Interface und eingangsseitig über einfache Litzen mit dem Gleis verbunden. Da wir die komplette Anlage überwachen wollten, wählten wir Massekontaktgleise. Diese lassen sich leicht selbst herstellen, indem man auf einer Seite das Gleisprofil mit einem Turboschleifer auftrennt. Die Trennstelle sollte man gegen ein Verschieben des Schienenprofils durch Verkleben o.ä. sichern. Bei den Gleistreunungen im sichtbaren Anlagenteil haben wir kleine Kunststoff-Profilstücke in die Lücken eingesetzt und diese beim späteren Airbrushen der Gleise mitlackiert.

Herr Littfinski von LDT empfahl uns, die Leitungen von den Modulen zu den Gleisen möglichst kurz zu halten und dafür die Leitungen von den Meldern zum Interface zu verlängern. Hier konnten wir abgeschirmte Kabel ver-

wenden. Ideal hierfür sind mehradrige abgeschirmte Telefonleitungen. Diese erhält man günstig als Meterware im Elektronikzubehörhandel oder in Baumärkten.

Keinesfalls sollte man die Spannungsversorgungskabel für die Gleise und die Signalkabel der Melder direkt nebeneinander verlegen. Bei unserer Anlage haben wir Kabelkanäle auf der Rückseite montiert, die die verschiedenen Kabelarten aufnehmen. Dabei stellen wir fest, dass das Bündeln z.B. mit Kabelbindern von Kabeln vom Gleis zu den Meldern Störungen in die Meldungen brachte. Nachdem die Kabel wieder locker im Kanal verlegt waren, verschwanden diese Störungen jedoch.

Die Datenleitungen zum Interface, der sogenannte s88-Bus, werden normalerweise mit einer Spannung von 5 V betrieben. Daher können bereits Störspannungen von 2,5 V zu Fehlern in der Datenübertragung führen. Da diese Leitungen bei großen Modellbahnanlagen entsprechend lang sind, erhöht sich die Störanfälligkeit.

Abhilfe schafft ein s88-Booster, wie wir ihn von Tams einsetzen. Dieser wird zwischen Interface und s88-Module eingeschleift und erhöht die Versorgungsspannung auf 12 V. Dadurch haben Störspannungen von weniger als 6 V keinen Einfluss mehr auf die Datenübertragung. Auch hier haben Tests mit und ohne diese Booster ergeben, dass ihr Einsatz wesentlich zur Störanfälligkeit beiträgt und gerade bei großen Modellbahnanlagen sehr zu empfehlen ist.

Als alle Melder und Leitungen angeschlossen waren, begann die Zuordnung der Kontakte in der Steuerungssoftware. Als empfehlenswert erwies sich, parallel eine Liste, z.B. mit Excel, zu führen, in der vermerkt wird, welche Kontakte bei welchem Meldemodul belegt wurden und wo diese Module auf der Anlage zu finden sind. Bei einer späteren Fehlersuche kann das sehr hilfreich sein.

Sind alle Module an der Steuerungssoftware „angemeldet“, kann man mit den Probefahrten beginnen und Melder für Melder prüfen. Hat man alle zuvor erwähnten Tipps und Ausbaumöglichkeiten beherzigt, sollte die Rückmeldung problemlos und störungsfähig funktionieren.“







## Lok-Erkennungsprojekt BlockSpion

# WER BIST DU?

Je mehr Loks man hat, desto schneller verliert man beim Spiel mit der Eisenbahn den Überblick, welchem Fahrzeug man welche Decoderadresse zugewiesen hatte. Helfen im sichtbaren Anlagenbereich vielleicht noch Denkbrücken wie „Decoderadresse = Baureihennummer“, so ist spätestens bei Schattenbahnhöfen eine Möglichkeit, die Lokadresse technisch abzufragen, äußerst nützlich. Soll (teil-)automatisch gesteuert werden, ist es sogar betriebsnotwendig, zu wissen, welche Lok auf welchem Gleis steht.

**E**in Gerät, das die eingangs gestellte Frage beantworten kann, gibt es als Muster schon seit einiger Zeit: der BlockSpion des CAN-digital-Bahn-Projekts. Diese erste Version des BlockSpions erkennt die Adressen aller Lokdecoder, die sich auf einem Programmiergleis nach der DCC-Norm über CV-Werte einstellen lassen. Er liest den Wert der CV 1 des Decoders

und damit die Adresse aus und leitet diese Information per CAN-Bus-Telegramm an alle Bus-Teilnehmer weiter. Diese Meldungen können dann über verschiedene Anzeigemodule lesbar gemacht werden.

Die Idee zum BlockSpion geht auf die Entstehung des GleisReporters um das Jahr 2009 herum zurück. Eine Weiterentwicklung des funktionierenden

Musters zum nachbausicheren Serienmodul war aber bisher unrealistisch: Pro Gleis wären Kosten von etwa 80,- entstanden, vor allem durch eine passende Anzeige. Das Thema hat jedoch nichts von seiner Aktualität eingebüßt und Recherchen auf dem Bauteilemarkt zeigen, dass die Preise der Elemente, die verwendet werden sollen, in Bewegung gekommen sind.

## ADRESSEN LESEN – OB MIT ...

Eine Grundidee des BlockSpions ist, dass man die Adresse einer Lok auslesen kann, ohne sie erst auf ein besonderes Gleis stellen oder sie aufschrauben zu müssen. Dies sind Dinge, die mfx und RailCom auch können. Der wesentliche Unterschied ist, dass der BlockSpion die Decoderadresse zusätzlich bezogen auf einen bestimmten Gleisabschnitt feststellen kann und auch mit alten DCC-Decodern arbeitet!

Ein denkbarer Anwendungsfall ist z.B. der Einsatz einer befahrbaren Vitrine. Man nimmt sie von der Wand und möchte den enthaltenen Zug in den laufenden Verkehr bringen. Dazu gibt es eine Überfahrstelle auf der Anlage, die auch die in der Vitrine enthaltenen Schienen mit Gleisstrom versorgt. Jedoch steht der PC mit der Anlagensteuerungssoftware, bei der man den Zug anmelden will, am anderen Ende der Anlage.

Der BlockSpion hilft hier, denn er kann vor Ort die Adresse der Vitrinenlok auslesen und sie dem Computer mitteilen. Es wird nicht nur die reine Adresse übermittelt, sondern auch eine Ortsangabe, sodass der PC „weiß“, wo das entsprechende Fahrzeug steht. Kann die Software diese Information verarbeiten, kann sie den erkannten Zug gleich übernehmen und in den

Fahrplan bzw. die Automatik einbinden und gezielt aus der Vitrine herausfahren.

Dies ist eigentlich nichts anderes, als mfx & Co. es bieten. Nur funktioniert es auch mit älteren Decodern und liefert zusätzlich die Information, in welchem Gleisbereich sich der Zug im Moment des Auslesens befindet.

## ... ODER OHNE PC

Auch die Nicht-PC-Bahner haben Vorteile beim Einsatz einer ortsbezogenen Adressrückmeldung. Im Schattenbahnhof herrscht dann ganz schnell Klarheit, welcher Zug wo steht und auch die im BW abgestellten Fahrzeuge müssen nicht erst zur Identifizierung aus dem Schuppen herausgefahren werden. Die Idee ist, all diese Adressen in einem kleinen Display oder sogar mit mehreren gleisbezogenen numerischen Anzeigen – wie beim Vorbild in einem Gleisbildstellpult üblich – präsentieren zu können.

Die Bedienung ist sehr einfach. Werden BlockSpione in eine Anlage mit Bausteinen aus dem CAN-Digital-Bahn-Projekt und mit Gleisbildstellpult integriert, drückt man einfach die Taste des fraglichen Gleises, worauf der zugehörige BlockSpion die auf dem Gleis stehende Lok ausliest. Die so ermittelte Adresse wird im BlockMonitor ange-

zeigt. Dort kann man die Adresse der Lok und die Nummer des Gleises (das ist die des Spions, der die Meldung versandt hat) ablesen.

Aber auch in einem DriveMann, sollte er sich denn in dem Systemaufbau befinden, kann man einen Abschnitt gezielt prüfen: „gefundene Lok xxx in Abschnitt yyy“. Mit einem Tastendruck kann man die gemeldete Adresse dann auf den Regler übernehmen und mit genau der gefundenen Lok losfahren. Es geht auch andersherum: Am DriveMann gibt man eine Lokadresse ein, der DriveMann befragt die BlockSpione, diese geben die Abschnittsnummer zurück, in dem die gesuchte Lok steht.

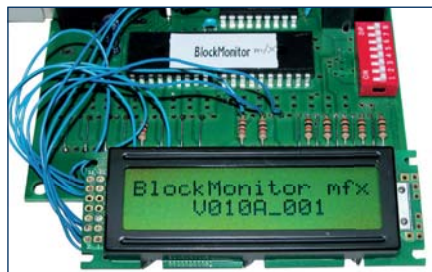
Einziger Nachteil gegenüber ins Decoderprotokoll integrierten neueren Lösungen ist, dass die Adressauslesung nur funktioniert, wenn die Lokomotive steht.

Ein weiterer Nachteil des BlockSpions ist jener, dass er nur eine Lokomotive zurzeit auslesen kann. Bei einer Doppeltraktion im Gleis mit zwei unterschiedlichen Fahrzeugadressen in den Lokomotiven wird er keine verwendbare Antwort liefern. Das gleiche gilt natürlich auch für Fahrzeuge, die den DCC-Programmiermode nicht beherrschen. Aber hier haben auch die anderen Systeme ihre Grenzen und liefern keine oder nur unbrauchbare Antworten, wenn das Ausleseprinzip nicht unterstützt wird.

## MFX-ADRESSEN

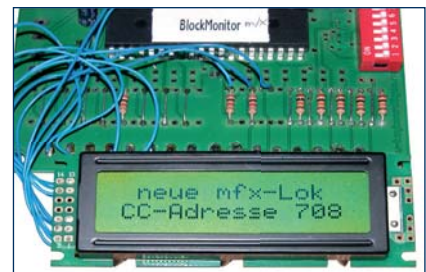
Eine Auswertung der automatischen Anmeldung von mfx-Fahrzeugen erfolgt schon mit dem BlockMonitor-mfx innerhalb des CAN-Busses. Diese Schaltung meldet dem Spieler die Adresse, die die Zentrale dem mfx-Decoder automatisch zugeteilt hat. Denn eigentlich ist auch mfx ein rein adressenbasiertes Steuerungssystem. Diese werden lediglich vor dem Benutzer zur leichteren Bedienung versteckt, indem die Zentrale ihnen grundsätzlich Namen überstülpt.

Eine ausgelesene – besser gesagt: eine abgefangene – Adresse kann man benutzen, um mfx-Fahrzeuge durch



Die von der Zentrale einer mfx-Lok zugewiesene Adresse kann der BlockMonitor mfx mitlesen.

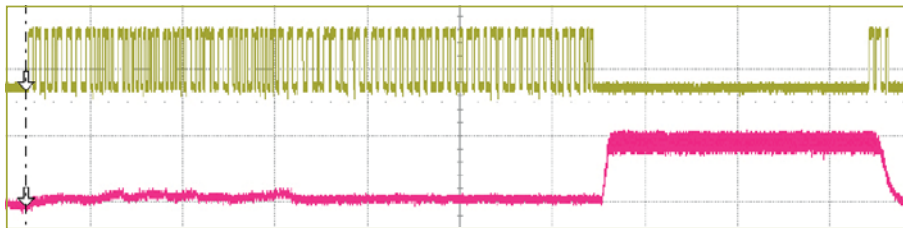
eine einfache Zahleneingabe, wie sie bei den früheren Zentralen üblich war, anzusprechen. Dieses Prinzip benutzt zum Beispiel der DriveMann. An diesem



Hier wurde die Adresse 708 „erlascht“. Unter dieser Nummer kann die Lok nun auch via CAN-Bus angesprochen werden.

Fahrregler gibt man die durch einen BlockMonitor-mfx gemeldete Adresse ein und kann die Lok dann ganz normal über den CAN-Bus steuern.





Das mfx-Gleissignal – gelb – macht nach der „Lok xx – noch da?“-Frage eine Pause, in der die Lok antworten kann: „Ich bin noch da!“ – hier rot dargestellt.

## DIE TECHNIK FÜR DCC & MM

Ein Gleisabschnitt, in dem die Lok ausgelesen werden soll, muss natürlich auch für das ganz normale Fahren vorbereitet sein. Eine nahe liegende Idee war es, den fraglichen Gleisabschnitt über ein Relais mal dem Fahrstrom-Booster und dann wieder der Adresserkennung zuzuschalten. Diese Lösung hat sich jedoch als nicht betriebssicher erwiesen.

Der Spion muss den Loks also Leistung bereitstellen. Im Zweifelsfall muss der Gleisabschnitt sogar kurzschlussfest ausgelegt sein. Genau genommen benötigt man also für jeden zu überwachenden Gleisabschnitt eine Schaltung, die einem Booster entspricht. Schwierig ist hierbei die Umschaltung zwischen dem Fahr-Gleissignal und dem Spion-Signal. Das Fahrsignal muss zeitlich synchron zum Rest der Anlage bleiben, wohingegen das Auslesesignal vor Ort im Spion erzeugt wird. Auch muss sichergestellt sein, dass kein Fahrzeug eine Verbindung zwischen dem Messabschnitt und einem Nachbarabschnitt herstellt.

Das Erfassen der Antwort der Fahrzeugdecoder erfolgt in analoger Weise zum Erfassen der DCC-Decoderantwort beim Programmieren auf einem Programmiergleis. Eine so genannte ACK-

Detector-Schaltung, genau genommen ein Stromsensor aus Widerstand und Verstärkung, bereitet die Decoderantwort für den BlockSpion auf.

Die gleiche Hardware kann man auch benutzen, um alte MM-Decoder zu erkennen. Allerdings ist hier die Frage nach der Adresse etwas anders an die Decoder zu stellen als bei DCC-Typen.

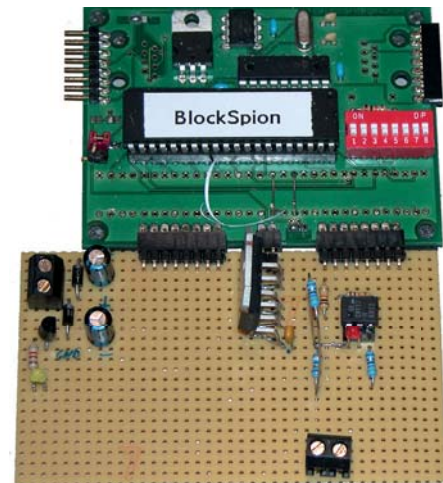
Hat der BlockSpion eine Decoderadresse erkannt, gibt er diese zusammen mit seiner eigenen Kennung als Informationspaket auf den CAN-Bus.

Wie bereits erwähnt, existiert der BlockSpion bislang erst als Muster für ein Gleis. Geplant ist, dass ein Spion vier Gleise überwachen kann. Dazu müssen die auszulesenden Gleisabschnitte vom Fahrstrom des Rests der Anlage zumindest einpolig getrennt sein, genau so, wie es bei einem abschaltbaren Gleisabschnitt der Fall ist. Das heißt also, der Spion ist in jedem abschaltbaren Gleisabschnitt einsetzbar.

## BEI MFX IST ALLES ANDERS

Fahrzeuge mit mfx-Decoder lassen sich nicht per DCC auslesen. Da sie sich aber automatisch an der Zentrale anmelden, erwartet man, dass diese Decoder besonders gut geeignet sind, um an beliebiger Stelle der Anlage abgefragt zu werden.

Die einzusetzende Technik unterscheidet sich allerdings erheblich von der DCC-Variante. Eine mfx-Auswertung ist wesentlich aufwendiger als bei der reinen DCC-Lösung, denn anders als bei dem BlockSpion-DCC wird hier die Frage, welches Fahrzeug sich in dem Gleisabschnitt befindet, nicht unbedingt vom Spion erzeugt. Bei mfx sendet die Zentrale regelmäßig eine Anfrage an alle angemeldeten Lokomotiven. Diese Anfrage müssen die Lokdecoder dann mit einer Antwort wie



Der Musteraufbau des Blockspions kann nur einen Gleisbereich abfragen. Vorn auf der Lochrasterplatine ist der Booster-Teil des Spions aufgebaut.

„Ich bin noch da!“ quittieren. Mit dieser Funktion wird unter anderem das Blinken des Fahrbalkens in der alten MobileStation 1 oder das mfx-Symbol in ESUs ECoS gesteuert. Meldet sich die mfx-Lok nicht mehr, teilt die Zentrale mit, dass sie die Lok nicht mehr ansprechen kann.

Die Antwort „Ich bin noch da!“ kann man nun, statt nur anlagenweit, auch in nur einem Gleisabschnitt auswerten. Allerdings erfährt der Spion dann erst einmal nur, dass ein bei der Zentrale angemeldetes mfx-Fahrzeug in seinem Abschnitt steht. Um welches es sich dabei genau handelt, kann man an der Antwort nicht erkennen, denn alle Lokomotiven antworten gleich! Nimmt man aber die Anfrage der Zentrale mit in die Auswertung auf, kann eindeutig bestimmt werden, welches Fahrzeug die Antwort gesendet hat. Das bedeutet, der Spion muss nicht nur die Antwort erkennen, er muss zusätzlich auch das Gleissignal auswerten, um erkennen zu können, welche Lokomotive von der Zentrale gerade aufgefordert wurde, ihre Anwesenheit zu bestätigen. So kann er das Fahrzeug eindeutig identifizieren und via CAN weitermelden. Im Gegensatz zur DCC-Variante kann die Erkennung hier auch während der Fahrt geschehen.

*Thorsten Mumm*

Weitere Informationen über das CAN-digital-Bahn-Projekt finden Sie unter [www.can-digital-bahn.com](http://www.can-digital-bahn.com)



Gerade bei Schattenbahnhöfen ist es eine tolle Sache, auf Knopfdruck die einer Lok zugewiesene Adresse zu erfahren.



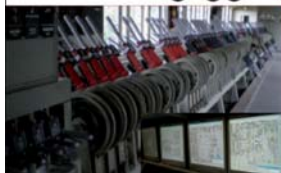
# **schnellenkamp** **modell**

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

# **RAILWARE**

Einfach denken



Virtuell fahren und bremsen  
Rückmelder sparen  
Schneller Konfigurieren  
Dynamische Fahrwegrouter

Alles aus einer Hand

**Railware** Modellbahnsteuerung  
**Minicar** Car-System Steuerung  
**Light@Night** Lichtsteuerung  
**µCon System**

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

Railware, Andrea Hinz, Dieffler Straße 18a, 66701 Beckingen

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

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

**DIGIRAIL®**  
DIGITALE MODELLBAHNSTEUERUNG

**Der Unterflur-Weichenantrieb für Peco Gleis Code 55**

Präzise Montage mit Schablone  
Montagezeit ca. 5 Minuten  
Liegt vollständig unter dem Peco Gleis  
Antrieb per integriertem Servomotor

**MUT**

MUT-GmbH, Neufeldstraße 5, D-85232 Bergkirchen / Günding  
Tel. 08131/454 38-30, Fax 08131/454 38-58, [www.digirail.de](http://www.digirail.de)

Ihr VGB-Vertriebspartner in

**Kirchheim**

Miniland, Hürderstr. 4,  
85551 Kirchheim-Heimstetten

**VGB**  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

**VGB-  
Vollpro-  
gramm!**

→ [shop.embedded-projects.net](http://shop.embedded-projects.net)  
HARDWARE FOR YOUR PROJECTS – ONLINESHOP

faire Preise  
bekannte  
Open-Source-  
Projekte

großes Sortiment  
an Evaluations-  
und Testboards



Holzbachstraße 4, D-86152 Augsburg  
Tel. +49 (0) 821 279599-0  
Fax +49 (0) 821 279599-20  
[shop@embedded-projects.net](mailto:shop@embedded-projects.net)



embedded projects GmbH  
HARDWARE FOR PROJECTS

IHR EINSTIEG IN DIE MIKROCONTROLLER-WELT!

**AVR-Starterkit Komplettpaket:**

- Anleitung unter Windows und Linux
- USB Programmieradapter
- Mikrocontroller Board
- 8 Bit Mikroprozessor
- Netzteil
- Alle Quelltexte Open-Source

Best.-Nr.: 700098

**Aktionspreis  
€ 59,90**  
inkl. 19% MwSt.

# **Light@Night**

Lichtsteuerung per PC

Realistische Licht- und Soundeffekte mit Tag-Nachtsteuerung. Verwendet freie Kapazität des PC und preiswerte Steuerbausteine.

**Light-LAN - das neue "All-in-One" Interface**  
Netzwerk, DMX, Taster, Displaymodule  
**Version 3 mit vielen neuen Effekten**  
Ideale Ergänzung für Railware und Minicar

[www.liaht-at-niaht.com](http://www.liaht-at-niaht.com)

Railware, Andrea Hinz, Dieffler Straße 18a, 66701 Beckingen

# **SOFTLOK™** Modellbahn Steuerung

Faszination  
Modellbau



Wir stellen aus:

Märklin-Tage und IMA 2011 in Göppingen  
16. - 18. September 2011

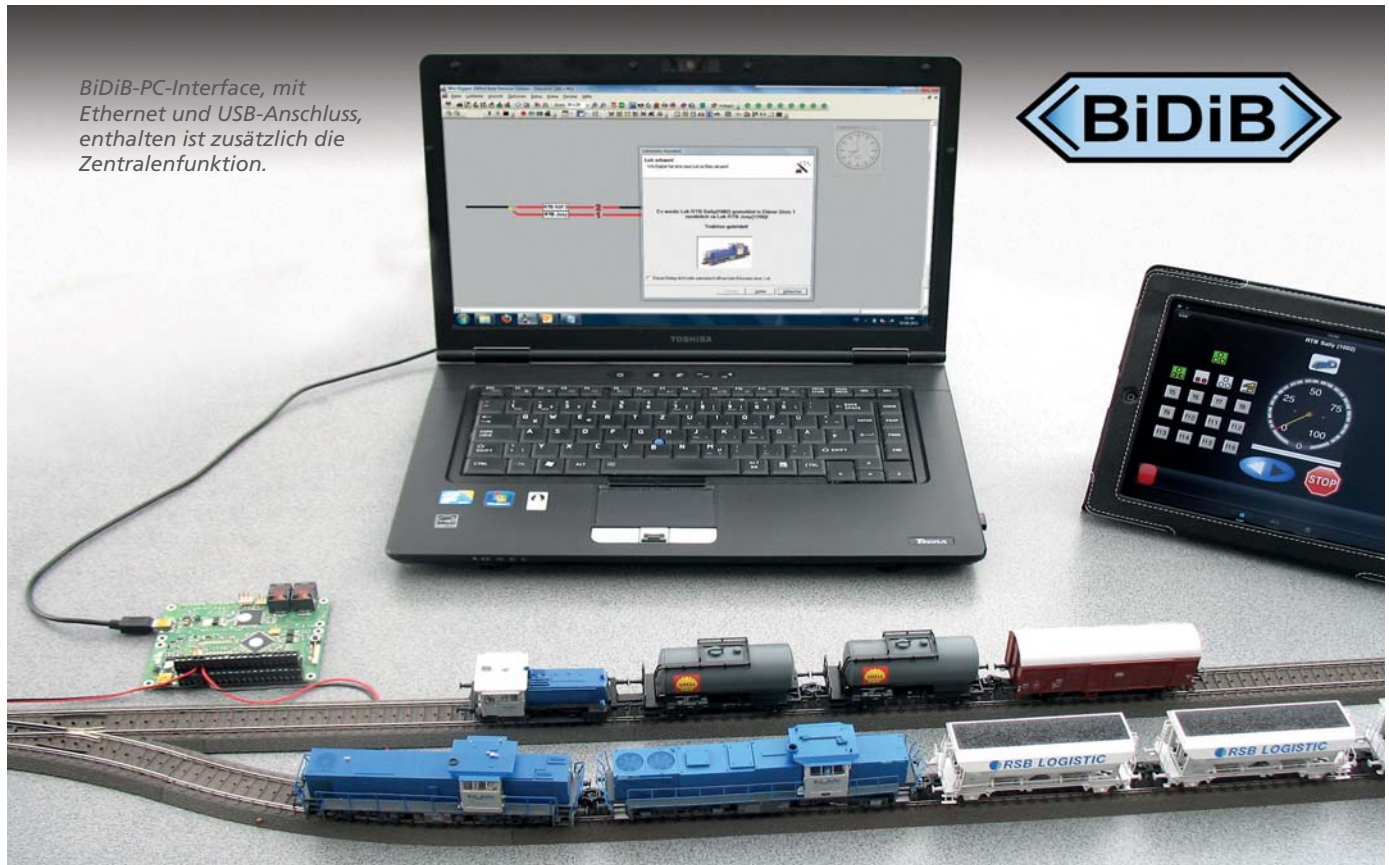
Faszination Modellbau Friedrichshafen  
04. - 06. November 2011

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

Tel. 08261/ 73 99 650

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





BiDiB-PC-Interface, mit Ethernet und USB-Anschluss, enthalten ist zusätzlich die Zentralenfunktion.

Fotos und Screenshots: Wolfgang Kufer

Wie viel Busse braucht der Modellbahner für seine Modellbahnanlage?

# BiDiB – EINER FÜR ALLES

Basis einer Steuerung – welcher Art auch immer – ist die Übertragung von Informationen und Befehlen. Digitale Modellbahnsteuerungen nutzen hierzu die unterschiedlichsten Wege sprich Busse. Diese sind gemessen am heutigen technischen Standard nicht zeitgemäß und zudem nicht systemübergreifend genormt. Wolfgang Kufer stellt den BiDiB vor.

**E**ine digitale Modellbahnsteuerung ist erst mit einer Rückmeldung vollwertig. Erst sie ermöglicht unter anderem Gleisüberwachung, Blocksicherung und Lokalisierung von Fahrzeugen. Bei der Realisierung sieht man sich einer großen Auswahl an Systemen und technischen Möglichkeiten gegenüber. Neben der Frage, wie das Gleis unterteilt werden muss („Wo muss ich welche Meldeabschnitte anordnen? Wo muss ich Anschlussstellen einrichten?“), stellt sich insbesondere auch die Frage, wie das alles verdrahtet wird und mit welcher elektrischen Übertragungstechnik

(allgemein als ‚Bus‘ bezeichnet) das realisiert werden soll? Deswegen auch die etwas provokante Aufforderung in der Überschrift, einen Bus für alle Steuerinformationen einzusetzen.

## ANSCHLUSS GESUCHT ...

Betrachten wir die Anforderungen im Einzelnen: Hier ist zuerst einmal die klassische Rückmeldung zu nennen, also die Information darüber, welches Gleis besetzt ist. Diese Rückmeldung erfolgt bisher „namenlos“ (also nur als Beleg-

meldung), wird aber in naher Zukunft deutlich detaillierter erfolgen können: Es wird nicht nur die Belegung gemeldet, sondern auch aktuell das Fahrzeug, seine Richtung und Geschwindigkeit, Zustand von Kupplungen usw.

Auch dem Wunsch nach abgesetzten Handreglern und Bedienpulten ist Rechnung zu tragen, die trotz Kontrolle und Absicherung des Gesamtsystems per PC eine Bedienung einzelner Fahrzeuge oder Besonderheiten vor Ort erlauben. Bei größeren Anlagen braucht man zudem viele Booster. Auch hier ist eine bustechnische Anbindung wün-

schenswert, um Betriebszustände wie z.B. den aktuellen Stromverbrauch oder Kurzschlüsse zu erfassen und am Kommandostand darstellen zu können.

Ein weiteres Feld sind Beleuchtungen und Animationen neben dem Gleis. Bei einfachen Anlagen reicht hier das Gleis-signal zur Ansteuerung aus, bei größeren Anlagen braucht man dafür eine separate Installation bis hin zur Uhren-synchronisation.

## EIN NEUER BUS?

Die bisher verfügbaren Busse haben einige Nachteile. Für jede Anwendung, wie dem Anschluss von Handreglern, der Verwaltung von Belegmeldern und dem Fahrbetrieb mit Gleis- und Boosteranschlüssen, gibt es einen eigenen Bus. Das erfordert unnötigen Aufwand bei der Verkabelung. Nachteilig ist auch, dass man sich häufig Gleisbelegung nicht am Handregler anzeigen lassen kann. Mit der Entscheidung für ein System legt man sich nicht selten auch auf die unterstützten Busse fest. Zudem haben die Busse historisch bedingt auch technische Nachteile wie z.B. Längenbeschränkungen und Störanfälligkeit.

## EINFACHE INSTALLATION

Mit dem Übergang der Rückmeldung von reiner Belegmeldung zu einer aussagekräftigeren Antwort des Fahrzeugs (also inklusive Befehlsbestätigung, aktuelle Fahrtrichtung und Fahrtgeschwindigkeit, momentaner Sound und erweiterte Anmeldung inkl. Bildübertragung) entstehen Datenmengen, die von bisherigen Bussen nicht gestemmt werden. Also brauchte es noch einen Bus – nachdem dieser aber sowieso neu zu definieren war, lag es nahe, auch über die weiteren Probleme (also Übertragungsfehler, Konfigurationsaufwand, Busvielfalt) nachzudenken und eine Gesamtlösung zu suchen. Entstanden ist dabei das Busprotokoll BiDiB (BiDiB steht für bidirektionaler Bus), das folgende wesentliche Vorteile für den Anwender bietet:

- BiDiB vereinfacht die Verdrahtung: Die bisherigen Busse, wie Rückmelde-, Booster-, Handreglerbus usw. werden unter einem Dach vereint.

Man muss nur eine Leitung von Modul zu Modul legen.

- BiDiB ist offen und herstellerübergreifend: Man kann Komponenten verschiedener Hersteller frei kombinieren. Das wird durch eine genaue Spezifikation und durch ein faires Lizenzmodell garantiert. Zukunftssicherheit ist eingebaut!
- BiDiB kann für kleine und große Anlagen gleichermaßen verwendet werden: Sowohl die einzelnen Busteilnehmer als auch die Verdrahtungstopologie sind in weiten Maßen anpassbar.
- BiDiB bietet ein bisher auf der Modellbahn unbekanntes Maß an Übertragungssicherheit. Die einzelnen Nachrichten sind mit modernen Prüfsummenverfahren gesichert, Belegmeldungen werden im Melder selbst auf korrekte Übertragung kontrolliert und automatisch wiederholt.
- BiDiB ist einfach in der Handhabung, denn die Buszuordnung funktioniert so ähnlich wie USB am PC. Man steckt eine BiDiB-Baugruppe an und das Bussystem erkennt automatisch den neuen Teilnehmer. Kein Wirrwarr mehr mit Adressen und langen Listen zur Verwaltung der Anlage. Und wie bei USB ist es egal, wo in BiDiB man einen Teilnehmer ansteckt – er behält seinen Namen.
- Das Protokoll BiDiB wurde so definiert, dass es unabhängig vom Übertragungsmedium wird. Es funkti-

oniert über Ethernet ebenso wie über Funk und natürlich auch über einen besonders schnellen und robusten Anlagenbus (BiDiBus). Letzterer ist speziell für die Belange der Modellbahn entworfen und die bisherige Busvielfalt auf ein Kabel reduziert.

Diese Vorteile haben auch eine Reihe von Herstellern überzeugt, sodass mit einer breiten Produktpalette gerechnet werden kann.

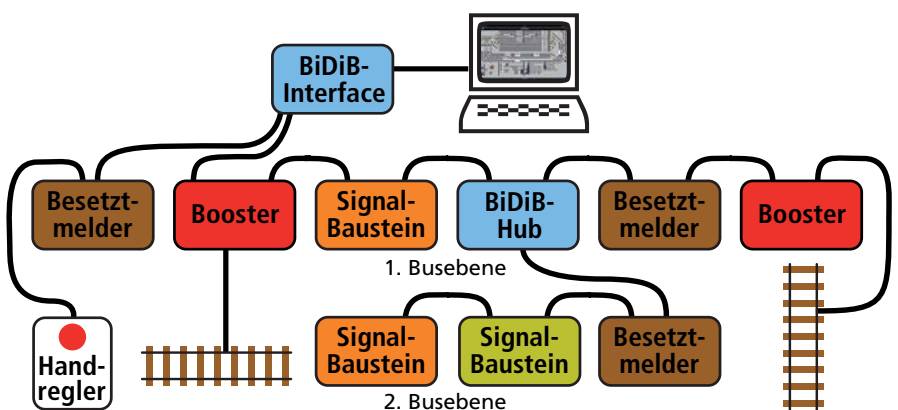
BiDiB verwendet zur Konfiguration und Adressvergabe eine ähnliche Technik wie USB, Buskomponenten werden einfach angesteckt und automatisch vom System erkannt. Nach dem Anstecken muss man die Buskomponente (also z.B. den Rückmelder) nur noch im Stellpult zuweisen, damit das Steuerungsprogramm weiß, welche Streckenabschnitte mit diesem Melder abgedeckt werden. Diese einmal erfolgte Zuordnung bleibt auch erhalten, selbst wenn man die Anlage umbaut oder erweitert.

## GEFÄLLT MIR ...

... und ich will mehr wissen. Auf [www.bidib.org](http://www.bidib.org) sind sowohl eine Zusammenfassung des Standards als auch die detaillierten Spezifikationen zu finden. Und für Programmierer und Hersteller gibt es eine breite Unterstützung in Form von Beispielprogrammen und Austauschplattformen.

Wolfgang Kufer

### BIDIB-SYSTEM SCHEMATISCH DARGESTELLT



An diesem BiDiB-System, bestehend aus Interface, einem lokalen Bus und mehreren Teilnehmern (Knoten), ist ein BiDiBus mit 500 kBaud installiert. Es sendet und empfängt die Daten vom PC. Eine Besonderheit ist der BiDiB-Hub, an dem ein weiteres Bussegment angeschlossen ist. Er fungiert so als Busverteiler (wie ein USB-Hub) und man kann auch komplizierte räumliche Anordnungen abdecken.





Foto: Helge Scholz

## MS1 und MS2 von Märklin und Trix

# MOBILESTATIONS IM VERGLEICH

**V**ier Varianten der MobileStation gibt es inzwischen. Märklin produziert und liefert zwar nur noch solche der zweiten Generation, es gibt jedoch bei Händlern und auf dem Gebrauchtmärkte durchaus noch neue und neuwertige der ersten Generation zu kaufen. Abhängig von den eigenen Anforderungen kann eine Entscheidung für solch ein preiswertes Gerät durchaus richtig sein, sei es als Stand-alone-Lösung oder als preiswerter Handregler für eine der großen Märklin-Zentralen.

Zuerst die aktuellen Geräte: Zwischen der MobileStation 2 (MS2) in der Märklin- und der der Trix-Ausführung ist – abgesehen von den Logos und der Bedruckung der Knöpfe – kein Unterschied feststellbar. Beide Geräte kann man einzeln oder als Teil der unterschiedlichen Materialzusammenstellungen von Startpackungen erwerben. Die einzeln erhältlichen Geräte sind als Zubehör gedacht und können allein nicht genutzt werden.

In den Startpackungen findet man zu den MS2 eine Gleisbox, die zwischen Handregler und Gleis geschaltet wird

und eine Energieversorgung in Form eines Stecknetzteils mitbringt. Es fällt auf, dass auch in den Startpackungen von Trix eine mit „Märklin“ bedruckte Gleisbox beigelegt ist.

Auch beim Einschalten der Trix-MS2 wird die Verwandtschaft zum Märklin-Gerät dokumentiert: Es erscheint der Schriftzug „Märklin“ im Display. Auch sind alle darauf folgenden Anzeigen und möglichen Auswahloptionen völlig identisch. Die Gleisbox ist technisch gesehen der MS2 der Booster der Startpackungen. Die aktuellen MobileStations sind reine Bedieneinheiten. Sie haben nichts mit der Erzeugung des Gleissignals, mit dem die Züge gefahren werden, zu tun. Dies geschieht ausschließlich in der Gleisbox.

Was ist der Unterschied zwischen den MobileStations der ersten Generation und denen der zweiten? Was trennt die Märklin-Geräte von denen, die mit dem Trix-Logo daherkommen? Wer kann wann mit wem was?



Märklin MS2

Trix MS2



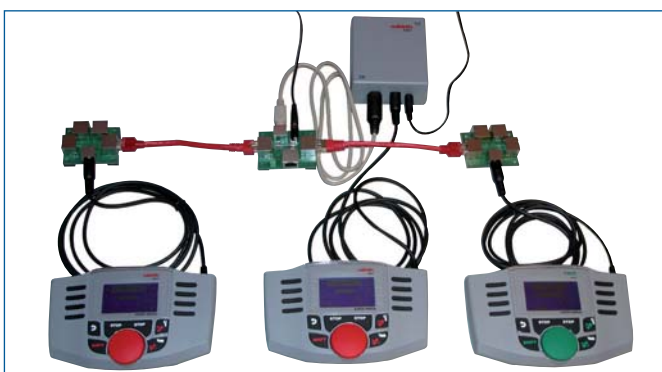
Eine Märklin-MobileStation der ersten Generation lässt sich an einer CS2 problemlos betreiben wie die aktuelle Trix-MS2.



Die zur MS2 zugehörige Gleisbox kann mit der MobileStation der ersten Generation nichts anfangen.



Die Trix-MobileStation der ersten Generation ist eine Insellösung und funktioniert nur an der dafür vorgesehenen Gleisbox.



Die roten Kabelverbindungen zwischen den Verteilern sind nur für das Foto so kurz gewählt.

Vergleicht man die Meldungen, die Märklin-MS2 und Trix-MS2 beim Systemstart über den CAN-Bus schicken, stellt man wider Erwarten fest, dass sie identisch sind. Genau hier hätte man einen Unterschied zwischen den Geräten erwarten können: Die MS2 meldet sich an der Gleisbox an, um den Gleissignalprozessor zu aktivieren. Zu erwarten wäre, dass die Trix-Variante dies anders als das Märklin-Gerät tut, denn Trix fährt im Zweileitersystem mit DCC oder selectrix. Das mfx-Signal für eine automatische Anmeldung von Lokomotiven wird in der Trix-Welt eigentlich nicht benötigt. Aber ein Test und eine entsprechende Aufzeichnung der Daten zeigte eindeutig: Die Anmeldung und Gleissignalerzeugung sind identisch!

## WAS OFFIZIELL GEHT, ...

Schaut man sich die Beschreibung der Startpackungen an, wird dort erklärt, dass bis zu zwei MobileStations an einer Gleisbox angeschlossen werden können. Dies ist entsprechend der Anleitungen aber auch schon der maximale Ausbau der Startpackungen. Dabei ist es völlig egal, ob es sich dabei um ein Märklin- oder Trix-Gerät handelt. Wer mehr Funktionen für seine Modellbahn wünscht, dem bietet Märklin offiziell den Weg zur CentralStation 2. Entscheidet man sich, seinen Systemaufbau um eine CS2 zu erweitern, erhält man durch die neue Zentrale zusätzlich die Möglichkeit zur Weiternutzung der alten Märklin-MobileStation.



## ... WAS NICHT GEHT ...

Die erste Generation der MobileStations (MS1) ist jedoch nicht mit den aktuellen MS2 kombinierbar. Dies gilt sowohl für die Geräte aus der Märklin-Systems-Welt als auch für die im gleichen Gehäuse erhältlichen von Trix mit grünem Drehknopf. Anders als bei der zweiten Generation ist die erste Variante der Geräte trotz augenscheinlich gleicher Gehäuse völlig unterschiedlich aufgebaut. Die MS1 von Trix passt nicht zur MS1 von Märklin und die Geräte können nicht zusammen betrieben werden.

Zwar lässt sich die MS1 von Märklin an die aktuelle Gleisbox anstecken – Stecker und Buchse passen zusammen – danach hört aber die Kompatibilität auch schon auf: Im Display der MS1 erscheint die Meldung „Kein Master“. Die MS1 von Trix verfügt sogar über einen anderen Stecker, sie lässt sich nicht einmal an die Gleisbox anstecken.

Die erste MobileStation von Trix ist bis jetzt eine Insellösung geblieben und kann auch nicht in Verbindung mit der CS2 weitergenutzt werden. Sie hat einen völlig anderen Stecker und sie verfügt auch nicht über einen CAN-Bus, mit dem sie Verbindung zu anderen Geräten aufbauen könnte.

## ... UND WAS DOCH FUNKTIONIERT!














Die Beschränkung auf zwei MobileStations an einer Gleisbox ist eine rein mechanische, sie wird nur durch die Anzahl der Buchsen an der Gleisbox vorgegeben. Schafft man sich weitere Anschlüsse und sorgt für eine ausreichende Energieversorgung der Geräte, lassen sich ohne Weiteres auch weitere MobileStations sowie andere Module an der Gleisbox betreiben.

Mit jeder angeschlossenen MS2 steigt die Anzahl der steuerbaren Lokomotiven um elf, jede MobileStation kann für sich elf Fahrzeuge im Zugriff halten. Es findet keine zentrale Verwaltung der Fahrzeuge in einem Master oder mittels einer Datenbank statt.

## FAZIT

Steuerungstechnisch kann die „kleine“ Startpackungswelt fast alles, was auch die große CS2 bietet. Märklin verschenkt hier ein großes Potenzial, seinen Systemaufbau schrittweise erweiterbar zu machen.

*Thorsten Mumm*

ANSCHLUSSVARIANTEN DER MOBILESTATIONS	
AN DIESES GERÄT ...	... KANN FOLGENDES ANGESCHLOSSEN WERDEN:
 <p>Trix Gleisbox</p>	 <p>Trix MobileStation (MS1)</p>
 <p>Märklin Central-Station (CS)</p>	 <p>Märklin MobileStation (MS1)</p>
 <p>(für K-Gleis; für C-Gleis in Gleis integriert)</p>	 <p>Märklin MobileStation (MS1)</p>
 <p>Märklin Gleisbox 2</p>	<div>  <p>Trix Mobile-Station 2 (MS2)</p> </div> <div>  <p>Märklin Mobile-Station 2 (MS2)</p> </div>
 <p>Märklin Central-Station 2 (CS2)</p>	<div>  <p>Märklin MobileStation (MS1)</p> </div> <div>  <p>Trix MobileStation 2 (MS2)</p> </div> <div>  <p>Märklin MobileStation 2 (MS2)</p> </div>

## Ihre kompetenten Begleiter durch ein faszinierendes Hobby



**Neu**

Spannend und hochinteressant, aber auch arbeitsintensiv, personalaufwendig und zeitraubend – was beim großen Vorbild nicht zuletzt zum rigorosen Abbau des Stückgutverkehrs und zu Güterbahnhofsbrachen führte, erfreut Modellbahnbegeisterte unverändert: Die Ver- und Entladung von Gütern bedeutet Abwechslung im Fahrbetrieb, Rangierspaß und Bewegung, auch neben und über den Gleisen.

Die neue Ausgabe der „Modellbahn-Schule“ aus der Redaktion der Zeitschrift „Modelleisenbahner“ vermittelt zum Schwerpunktthema das erforderliche Grundlagenwissen, präsentiert Planungshilfen, zeigt, wie man Kräne zu vorbildnahen Funktionsmodellen umbaut, stellt einen typischen Brennstoffhandel zwecks Nachbaus vor und gibt profunde Tipps zum vorbildgerechten Beladen von Güterwagen.

Weitere Themen:

- Eine große Steinbogenbrücke im Eigenbau
- Brawas 75.0 für die frühe Epoche III getunt
- Y-Schwellen für die Modellbahn
- Wie Funktionsfiguren hergestellt werden
- Eine Flusslandschaft perfekt ins Modell umgesetzt

100 Seiten, Großformat 225 x 300 mm, Klebebindung,  
rund 150 Abbildungen und Skizzen  
Best.-Nr. 920025 • € 9,80



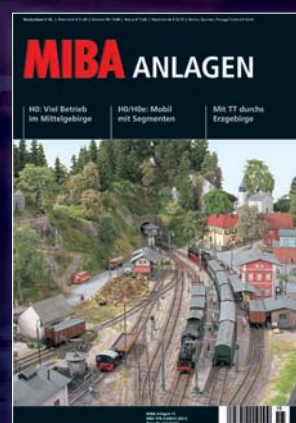
### Fahren nach Fantasie + Vorbild

104 Seiten im DIN-A4-Format,  
über 240 Abbildungen, Klebebindung  
Best.-Nr. 12088911 • € 10,-



### RhB-Bahnhof Bergün

92 Seiten im DIN-A4-Format,  
über 160 Abbildungen,  
Klammerheftung  
Best.-Nr. 661102 • € 13,70



### Anlagen 15

100 Seiten im DIN-A4-Format,  
über 150 Abbildungen, Klammerheftung  
Best.-Nr. 15087331 • € 10,-



## Servo-Antriebe in Fahrzeugen

# TÜR AUF, TÜR ZU

Macht man ein Industriemodell mittels RC-Servo-Antrieben zu einem Funktionsmodell, gewinnt man eine interessante Bereicherung für den eigenen Anlagenbetrieb. Das vorgestellte Umbauprojekt kann einfach und ohne aufwendige Werkstatt nachgebaut werden. Fräsarbeiten oder schwierige Elektronikaufbauten fallen nicht an.



Fotos u. Zeichnungen: Arnold Hübsch

**E**in Güterwagen wird an die Rampe rangiert, die Schiebetür öffnet sich. Vor dem inneren Auge wird hier nun fleißig ein- und ausgeladen. Eine Lok kuppelt den Wagen an, um ihn abzuholen, die Schiebetür schließt sich und die Rangiereinheit macht sich auf den Weg.

Ausgangsbasis für den Güterwagen ist ein Fleischmann-Zweiachser. Auch wenn die Stromabnahme mit einem Vierachser sicherer zu gestalten wäre, wirkt der Umbau mit dem Zweiachser spektakulärer. Hinzu kommt, dass das kürzere Modell besser zu seinem zukünftigen Nebestreckeneinsatz passt.

Der Wagen hat bereits ab Werk zwei bewegliche Schiebetüren. Beim Kauf des Modells sollte man auf einen guten Lauf der Türen zu achten. Die Fleischmann-Modelle sind in dieser Hinsicht sehr gut ausgeführt.

Die Ansteuerung der bewegungsgebenden Servos erfolgt über einen DCC Decoder. Es wurde mit dem Zimo-MX632W ein Typ gewählt, der selbst ein Servosignal erzeugen kann. Die 5-V-Versorgung für die Servos wird ebenso vom Decoder bereitgestellt. Der Decoder ist ausreichend klein, um ihn unsichtbar neben den Servos im Wagen einzubauen.

## WOCHENENDBASTELEI

Die Umsetzung des Projekts dauerte etwa einen Tag. Man benötigt zwei kleine Servoantriebe, den Decoder, Material für die Radstromabnahme und steifen Draht (Stahl oder Messing; Kupfer ist üblicherweise zu weich und federt nicht ausreichend; ungeeignet ist auch Blumendraht aus Eisen).

Die Federfunktion des Drahts sorgt für eine sichere Endlage der Tür und kompensiert evtl. Wärmedehnungen. Weiterhin werden versehentlich zu groß eingestellte Stellwege des Servos



Eine Tür mit angeklebter federnder Stellstange aus 0,2-mm-Stahldraht.

in der Feder aufgenommen. Die verwendeten Miniaturservos erzeugen eine Kraft von ca. 7 N, genug, um das Fahrzeug zu beschädigen: Die Türen können brechen oder ihre Führung aufgesprengt werden.

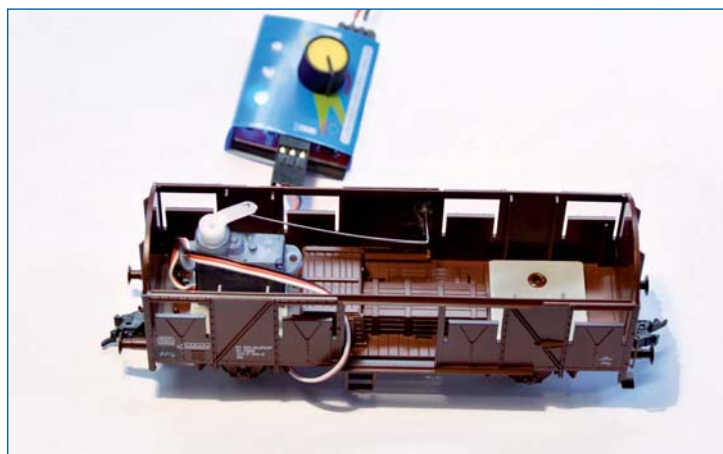
An den Türen wurde ein L-förmiger Winkel aus 0,2-mm-Stahldraht mit gel-förmigem Sekundenkleber montiert. Die Montage erfolgt etwa 5 mm vom Rand entfernt, um ein Überlappen der Türe mit dem Wagenkasten im geschlossenen Zustand zu erlauben. Am anderen Ende des Drahtes greift ein Doppelhaken beinahe z-förmig in den Ruderarm des Motors ein. Der Doppelknick verhindert hier, dass der Draht herausfällt, die L-Biegung erlaubt ein federndes Nachgeben der Konstruktion.

Ebenfalls mit Sekundenkleber sind die Servos am Wagenboden montiert. Es war darauf zu achten, dass die Ruderarme sich von Anschlag zu Anschlag frei bewegen können. Stöße einer der Arme wegen einer Fehlbedienung des Servos an eine der Wagenwände an, würde er diese sicher sprengen. Zudem wurden die Servoarme erwärmt und schräg nach unten gebogen, um später nicht mit der Dachwölbung des Wagens zu kollidieren.

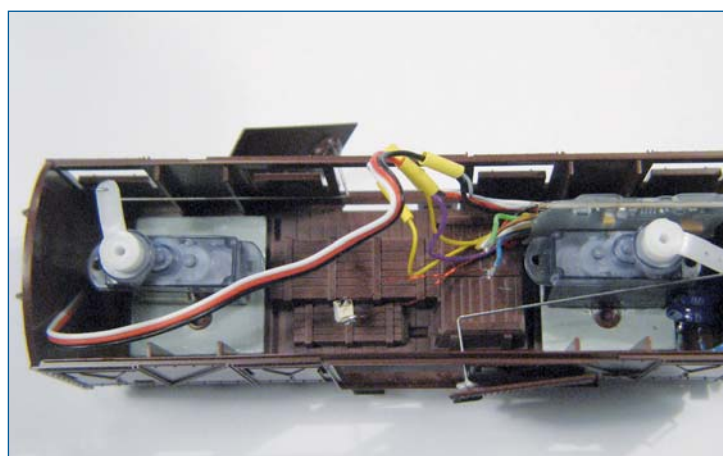
Die Antriebe wurden vor der Montage in eine Endlage gebracht und erst dann die Servoarme aufgesetzt. Mit den dann eingehängten Stelldrähten konnte ein erstes Probewegen der Tore durchgeführt werden. Bei diesem Modell ist es dabei zwingend nötig, dass das Dach aufgesetzt ist, denn die Führung der Schiebetüren erfolgt unter anderem durch dieses. Die Servos wurden mit einem Servotester angesteuert, die ein einfaches Positionieren erlauben.

Jeder der beiden Servos bedient jeweils eine Türe. Man könnte natürlich beide Türen von einem Servo aus antreiben oder mit einem Servoausgang des Decoders zwei Servos ansteuern. Hier sollte jedoch vorbildgerecht jede Türe einzeln zu bedienen sein, eben die der Laderampe zugewandten Seite. Zum Belüften des Wagens kann man natürlich auch beide Türen öffnen.

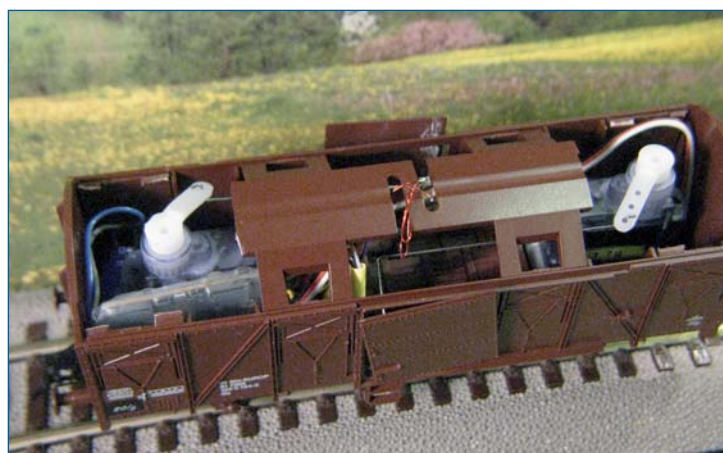
Der Decoder wurde auf einer Seite neben dem Servo eingelegt. Der rote und der schwarze Kabelanschluss führt



Ein Servo ist platziert; zum exakten Einstellen dient ein Servotester.



Decoder, Kondensator, zwei Servos und die Öllampen-LED sind eingebaut.



Das Wagendach bildet die oberen Führungen der Türen.



Die Radkontakte sind aus weichem Messingblech entstanden.





jeweils durch ein Loch im Wagenboden nach unten zu den Stromabnehmern. Diese Kabel wurden zum Abschluss des Umbaus mit brauner Farbe weggetarnt.

## DECODER FÜR DIE SERVOS

Der MX632W hat eine MTC-Schnittstelle. Bei dieser sind zwei Logikpegelanschlüsse für Zugbus und ähnliches vorgesehen. Beim MX632 liegen hier die beiden SUSI-Anschlüsse „Daten“ und „Takt“ auf. Programmiert man im Decoder Servofunktionen, werden die Anschlüsse automatisch umgewidmet. An ihnen stehen nun Servo-PWM-Signale zur Verfügung.

Damit man im Service Mode (also mit Auslesen der CVs) programmieren kann, muss der Decoder ausreichend starke Quittierungsimpulse erzeugen können. Dazu kann man zwischen die Anschlüsse „Orange“ und „Grau“ einen 100-Ω-Widerstand löten. Dies erlaubt dem Decoder, den nötigen Quittierungsstrom zu ziehen. Damit hier bei allfällig gegebenen Fahrbefehlen nicht unnötig Wärme entsteht, sollte man die CV 2, 5 und 6 auf den Wert 1 stellen. Hat man ausreichend Vertrauen zu seinen DCC-Programmierungsfähigkeiten, kann man den Decoder auch via POM (Programming-on-the-Main; ohne Auslesen der CVs) einstellen und erspart sich die Montage des Blindwiderstands.

Die Grafik zeigt die Anschlüsse am MX632. Rechts oben ist die Decoder-Masse zugänglich, ziemlich in der Mitte die beiden Servo-Anschlüsse. Man muss drei Anschlusskabel nachrüsten oder bereits beim Händler auflöten lassen. Der +5-V-Anschluss unten ist bereits

mit einem violetten Kabel ausgerüstet. Die drei Kabel eines Servos (Masse, Plus, PWM) sind in den meisten Fällen braun-rot-orange oder schwarz-rot-weiß ausgeführt. Es gibt aber auch Servo-Hersteller, die zur Verwirrung aller eine andere Farbkodierung verwenden. Die vorhandenen Stecker an den Servokabeln wurden entfernt, die Kabel gekürzt und mit den passenden Decoder-Kabeln verbunden.

Da der Decoder einen Pufferkondensator mit geeigneter decoderinterner Ladeschaltung mitbrachte, wurde auch dieser untergebracht. Bei einem Zweiachser kann diese zusätzliche Absicherung der Versorgungsspannung nicht schaden. Nach einem weiteren erfolgreichen Test erhielten alle Teile im Wagen zur Tarnung einen mattschwarzen Anstrich. Das auf dem Wagenboden angespritzte Ladegut wurde mit etwas Farbe aus dem rotbraunen Kunststoff-Einerlei herausgehoben.

Einfache Stromabnehmer aus Messing stellen die elektrische Verbindung zu den Rädern her. Zwar wirken die Stromabnehmer recht wuchtig, aber mich stört dies nicht. Im Gegenteil, mir ist es lieber so, als ständige Fehlfunktionen zu haben. Denn man benötigt eine gewisse Materialbreite, um die Anpresskraft an die Räder geeignet zum Wagenboden hin ableiten zu können. Der Schleifer besteht aus weichem 0,1-mm-Messingblech. Geeignet ist hier auch das etwas steifere Bronzeblech. Es soll gut federn und gleichzeitig recht weich bleiben, um die Reibung am Rad gering zu halten. Die Streifen wurden mit einer kräftigen Schere geschnitten, am Ende um 45° abgewinkelt und an die Räder herangeführt. Die Montage

## DECODERPROGRAMMIERUNG

Der Decoder MX632W schaltet seine TTL-Daten-Ausgänge vom SUSI- auf Servobetrieb um, sobald in CV 181 oder CV 182 ein Wert ungleich 0 eingetragen wird. Für die Türbewegungen wurden die Funktionstasten F2 und F3 ausgewählt, daher erhielt CV 181 eine 2 und CV 182 eine 3 zugewiesen. Hier wäre auch jede andere Funktionstaste wählbar; bei mehreren Wagen im Zug könnte man alle unter einer gemeinsamen Adresse aber mit unterschiedlichen Funktionstasten betreiben.

Über CV 161 und CV 164 können die Endpositionen für Servo 1 eingestellt werden. Im Beispiel sind CV 161 = 35 und CV 164 = 230 gesetzt. Das ist ein klein wenig mehr, als die Türen benötigen, um den gesamten Weg abzufahren. So werden die Türen etwas in die Endlagen gepresst. Der Winkel im Stelldraht nimmt den zusätzlichen Weg auf und verhindert eine Beschädigung der Türen und des Wagens. Für Servo 2 sind die CVs 166 und 168 mit ähnlichen Werten zuständig. Die genaue Position wurde mittels POM-Programmierung experimentell ermittelt. Rechte und linke Seite sind nicht ganz identisch, die Ursache sind unterschiedlich gebogene Stelldrähte.

Schließlich stellt man die Geschwindigkeit der Bewegung über CV 165 bzw. CV 169 in 0,1-s-Schritten ein. Mit dem Wert 20 ergeben sich also 2 Sekunden für die Türbewegung von einer Endlage zur anderen.

erfolgte abermals mit Sekundenkleber. Auch hier kam Farbe (braun) zur Tarnung zum Einsatz.

Schließlich wurde dem Wagen noch eine Innenbeleuchtung in Form einer gelben LED spendiert. Diese ist an einem Funktionsausgang des Decoders angeschlossen und wird mit F1 geschaltet. Da es keinen großen Aufwand machte – der Decoder beherrscht dies ab Werk –, wurde ein Flackereffekt für die LED eingestellt, um eine Öllampe zu simulieren.

*Arnold Hübsch*

Ein Video des fertigen Wagens kann bei YouTube angesehen werden:  
[www.youtube.com/watch?v=gpXAnF7DQAs](http://www.youtube.com/watch?v=gpXAnF7DQAs)

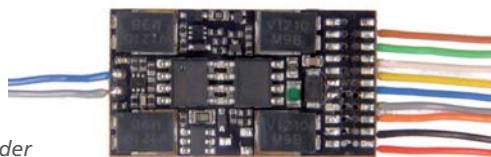


*Im Nachtbetrieb flackert die LED wie eine Öllampe.*

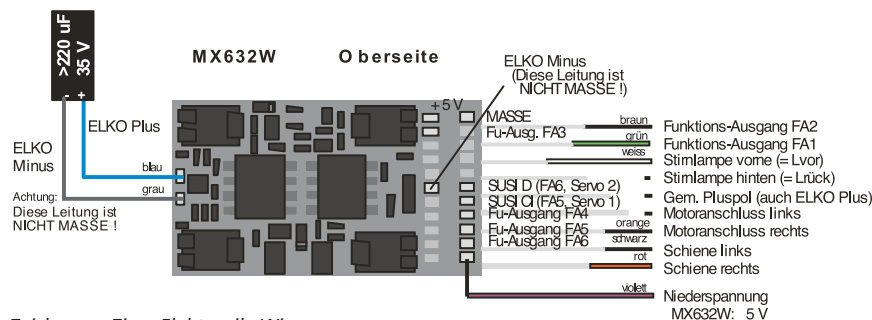
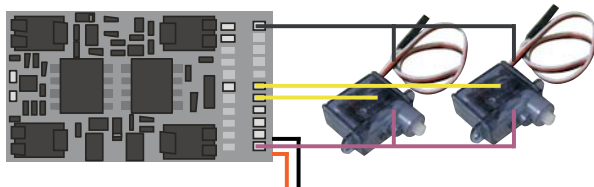


## EIN LOKDECODER ZWECKENTFREMDET

Anschluss der Servos an den MX632W. Wichtig ist, die W-Variante des Decoders zu wählen, da diese genau die für die Servos nötigen 5 V bereitstellt.



Die Oberseite des MX632W, so wie er aus der Verpackung kommt. An vier der Löt pads werden Kabel angeschlossen.



Zeichnung: Zimo Elektronik, Wien

## EINSTELLUNGSÜBERSICHT

CV#	WERT	BEDEUTUNG
CV 2	1	Motor-Spannungen reduziert für geringe Verlustleistung
CV 5	1	
CV 6	1	
CV 127	8	Flackerlicht für Funktionsausgang 1
CV 161	0	Servos werden nur bei Bewegung angesteuert
CV 162	35	1. Servo Endlage 1
CV 164	230	1. Servo Endlage 2
CV 165	20	1. Servo Umlaufgeschwindigkeit 2 s
CV 166	35	2. Servo Endlage 1
CV 168	230	2. Servo Endlage 2
CV 169	20	2. Servo Umlaufgeschwindigkeit 2 s
CV 181	2	1. Servo auf F2
CV 182	3	2. Servo auf F3

Anzeige

# rautenhaus digital®

Modellbahnsteuerung für Selectrix® und DCC

professionell  
zuverlässig  
innovativ  
preiswert

## Lichtsignal-Decoder SLX813N und Verstärker RMX910

Der **SLX813N** wird an den SX- oder RMX 1-Bus angeschlossen und stellt über 16 Ausgänge jeweils 100mA aus einer separaten Stromversorgung zum Betrieb der Leuchtmittel (LED oder Glühlampen), die auf verschiedene Arten angesteuert werden können: jeder Ausgang über je ein Bit von zwei Systemadressen, Ausgangspaare über je ein Bit einer Adresse oder komplette Signallampen über ein oder mehrere Bits einer Adresse. Hierbei ist das vorbildentsprechende Schaltverhalten der Leuchtmittel bereits im SLX813N integriert: Signallampen werden beim Wechsel des Signallampes automatisch auf- und abgedimmt, auch die Dunkelastung zur Vermeidung unzulässiger Signallampen beim Signallampwechsel ist integriert, ebenso, wie die Dunkelschaltung von Vorsignalen am Mast eines "Halt" zeigenden Hauptsignals.

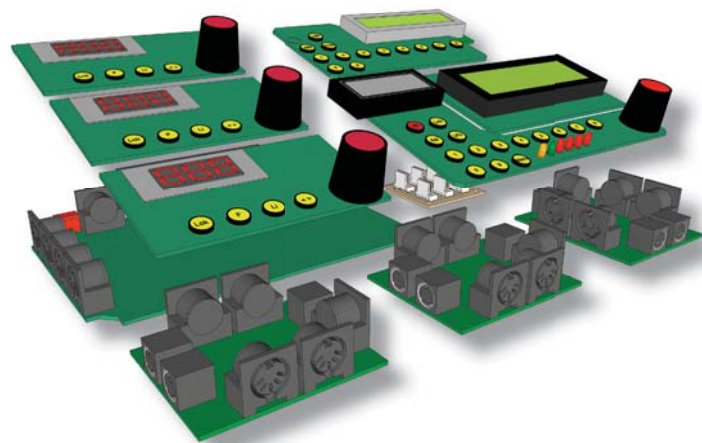
Aus der großen Sammlung vorkonfigurierter Signallampen für verschiedene deutsche, österreichische oder schweizerische Signalsysteme kann eine individuelle Konfiguration des SLX813N vorgenommen werden.

Neben einer großen Anzahl von Signallampen verfügt der SLX813N auch über eine Reihe eingebauter Lichteffekte, die von konfigurierbaren Blinkereffekten über von Ampelsteuerungen bis zu Effekten für Haus- oder Straßenbeleuchtungen reichen und auch oder in Funktionsmodellen eingesetzt werden können. Sollen in dieser Betriebsart eine große Anzahl von Verbrauchern über nur einen Ausgang angesteuert werden, sorgt der Ausgangsverstärker **RMX910** für die nötige Leistung. Er arbeitet als analoger Verstärker, das heißt, die vom SLX813N erzeugten Lichteffekte werden in gleicher Form - nur eben in der Leistung verstärkt - ausgegeben. Selbstverständlich kann der RMX910 auch zur Verstärkung anderer Funktionsdecoder eingesetzt werden. Bis zu vier Schaltausgänge können über einen RMX910 verstärkt werden.



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.





Multifunktionales Digitalfahr- und -schaltpult für Selectrix und DCC

# SELBSTBAUPROJEKT STEUERPULT

TEIL 1

Modellbahnanlagen lassen sich auf vielfältige Weise steuern.

Ein zentrales Stellpult zum Fahren und Schalten mit direktem Zugriff auf mehrere Loks und viele Weichen steht bei vielen auf der Wunschliste.

Kai G. Schneider zeigt, wie man sich aus verschiedenen Bausätzen von Peter Stärz ein individuelles Steuerpult für Selectrix und DCC selber zaubern kann.



**M**anch ein Modellbahner möchte auch in Zeiten, wo man fast alles mit dem PC erledigen kann, die Modellbahn manuell steuern. Solange nur ein oder zwei Züge gefahren werden, ist das noch ok. Jede Digitalzentrale mit Bedienelementen stellt die erforderlichen Funktionen zur Verfügung.

Möchte man zwischen mehreren Zügen wechseln, müssen die Adressen in den Bedienelementen geändert oder es muss auf mehrere Handregler ausgewichen werden. Das Eintippen bzw. Wählen der notwendigen Adresse dient nicht dem komfortablen Modellbahnbetrieb und artet schnell in Verdruss aus.

Die Suche nach einem Fahrpult mit zwei oder mehr Drehreglern gestaltete sich schwierig, zumal ich meine Modellbahn mit Selectrix betreibe. Nur das Multifunktions-Fahrpult von rautenhaus digital bietet Entsprechendes. Jedoch entspricht es nicht meinen Wünschen: Ich möchte bis zu vier Loks gleichzeitig fahren und Weichen schalten können – ohne immer wieder Adressen ändern zu müssen.

## DIE IDEE

Selectrix-Komponenten nutze ich ausschließlich von der Firma Stärz. Da ihre Komponenten alle als Bausatz erhältlich sind, sind sie bestens geeignet, sich etwas Individuelles zu bauen.

Mein Idee war nun, mir aus den Stärz-Bausätzen ein Steuerpult selbst zu bauen, das neben vier Drehreglern auch über Tasten zum Schalten einiger Weichen verfügt. Das Ganze sollte samt Zentrale in einem Gehäuse Platz finden. Die Zentrale in das Steuerpult zu integrieren hatte den praktischen Grund, kein weiteres Gehäuse bauen zu müssen und diese zudem noch unterbringen zu müssen.

Die Suche nach einem passenden Gehäuse verlief im Sande. Ein fertiges Gehäuse gab es weder in der Größe noch so, wie ich es mir vorgestellt hatte. Also entschloss ich mich, ein eigenes und vor allem individuelles Gehäuse zu bauen.

## DIE KOMPONENTEN

Gemäß meinen Wünschen stellte ich mir eine Liste der benötigten Bausätze zusammen:

- Basisplatine ZS1, als Herz für mein Fahrpult.
- Displayplatine zur Zentrale ZS1, als Hauptbedienelement zum Fahren, Schalten und Programmieren.
- Stellpult SPF-PIC, zum Schalten von Weichen und zum Überwachen des SX-Busses.
- 3 Dreh-Handregler DHR-PIC zum Fahren von Selectrix-Loks.
- 1 Multi-Verteiler SXV und zwei zusätzliche Platinen vom SXV, um an der Vorderseite des Gehäuses zusätzliche SX- und MX-Buchsen einzubauen.

Für das Stellpult SPF-PIC ist ein optionales Upgrade „Multiprotokolltauglichkeit“ ebenfalls geplant, damit der volle Funktionsumfang nicht nur an der Zentrale selbst genutzt werden kann. Die neuen Funktionen im Stellpult SPF-PIC haben auch den Vorteil, dass sie auch viele Funktionen anderer Zentralen unterstützt, ähnlich der Trix Mobile Station.

Um das Stellpult SPF-PIC für beide von der Zentrale unterstützten SX-Busse nutzen zu können, habe ich zusätzlich noch einen SX-Bus-Umschalter eingeplant. Mithilfe eines Stufenschalters kann bei Bedarf zwischen dem SX-0- und SX-1-Bus umgeschaltet werden.

Im Gehäuse muss auch noch eine Anschluss-Platine eingebaut werden, über die die Handregler und das Stellpult angeschlossen werden können. Man könnte die Steuergeräte auch direkt an die Zentrale oder an eine der Multi-Verteiler anlöten. Jedoch ist es ratsam, Steckverbindungen zu nutzen, um alles auch wieder demontieren zu können. Dieser Verteiler kann aus einer Streifenraster-Platine und einigen Stiftleisten und den passenden Gegenstücken einfach aufgebaut werden.

## DIE PLANUNG

Nachdem die zu integrierenden Komponenten feststanden, konnte ich an die Planung des Gehäuses gehen. Die habe ich mit einem 3-D-Programm vorgenommen. Als ideal hat sich das Programm „Sketchup“ von Google erwiesen. Es lässt sich kostenlos aus dem Internet laden, ist einfach zu bedienen und erlaubt, Objekte von allen Seiten zu betrachten. Wenn alle Komponenten maßstäblich eingezeichnet werden, können die exakten Maße der Zeichnung entnommen werden.

Es ist zwar ein wenig aufwendig, alle Komponenten in dem Programm einzuzichnen, aber es lohnt sich auf jeden Fall. Alle Komponenten lassen sich so lange hin und her schieben, bis die gewünschte Position gefunden wurde und den Anforderungen entspricht.

## MONTAGE DER BASISPLATINE

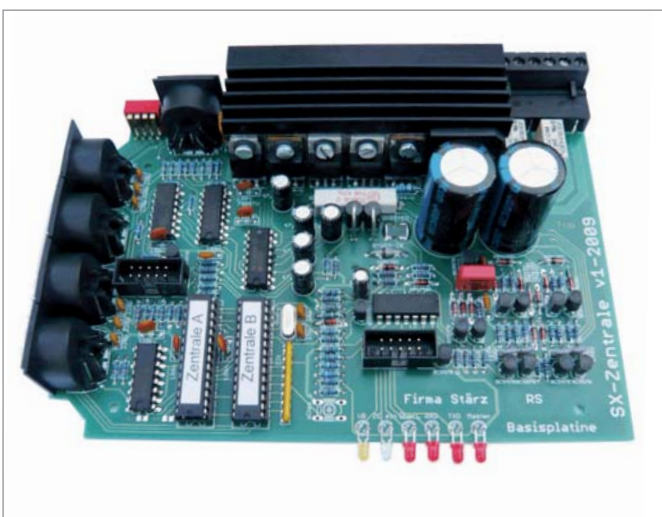
Vor dem Bau des Gehäuses sind die Elektronikbausätze zu montieren. Prinzipiell spielt die Reihenfolge der Platinenmontage keine Rolle. Man kann mit kleineren Bausätzen anfangen und sich bis zur Basisplatine steigern. Wir beginnen hier jedoch beispielhaft mit der Basisplatine ZS1.

### MIT UPGRADE AUCH DCC UND SELECTRIX 2

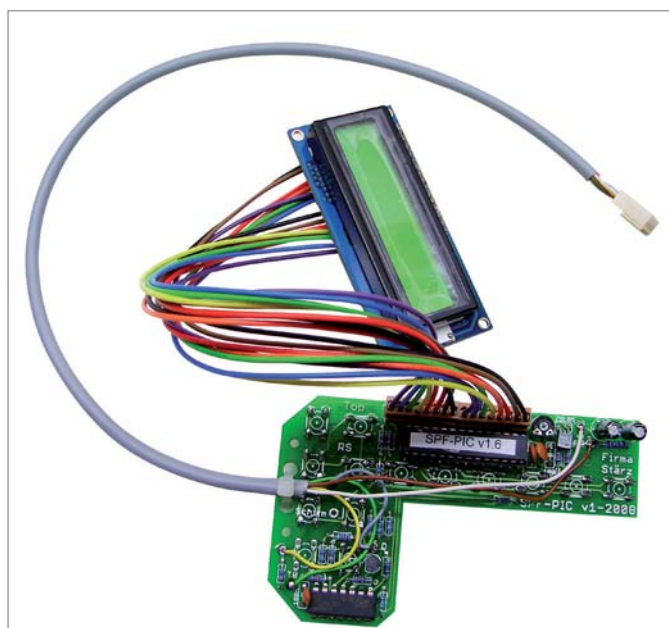
Als Beta-Tester der Firma Stärz hatte ich bereits Informationen und Software für das optionale Upgrade der Profizentrale ZS1. Mit diesem Upgrade unterstützt die ZS1 auch das Fahren mit DCC und Selectrix 2. Zudem sind einige neue Funktionen implementiert.

So stehen ab Herbst zwei Zentralen bei Stärz zur Auswahl: Mit der Profizentrale ZS1, eine reine Selectrix-1-Zentrale, werden die „eingefleischten“ Selectrix-1-Fahrer bedient, die die neuen Funktionen nicht benötigen. Neu ist die Multiprotokollzentrale ZS2 mit der vollen Funktionalität des Upgrades. Zudem steht noch das Upgrade zur Verfügung, um die ZS1 zur Multiprotokollzentrale ZS2 aufzuwerten.

Damit ist die ZS2 auch für DCC-Fahrer äußerst interessant. Zum Fahren werden die Formate DCC, Selectrix 1 und 2 unterstützt und zum Schalten und Melden kann der SX-Bus genutzt werden.

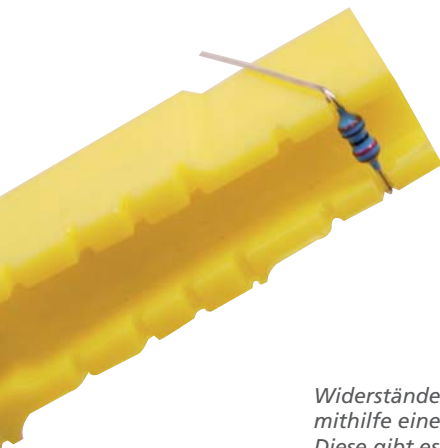


Bestückte Basisplatine ZS1 von Modellbahn Digital Peter Stärz, die mit einem Upgrade bzw. als Version ZS2 auch für DCC-Fahrer von Interesse ist.

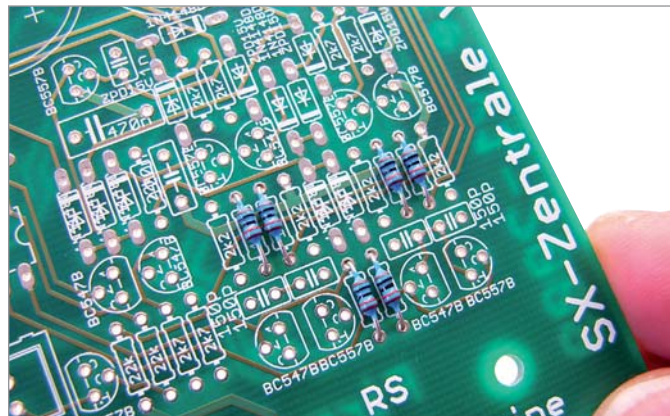


Fertig aufgebaute Fahr-, Schalt- und Programmiereinheit SPF-PIC von Stärz, kurz als Stellpult bezeichnet.





Widerstände winkelt man am besten mithilfe einer Abbiegevorrichtung ab. Diese gibt es im Elektronikfachhandel oder auch bei den Elektronikversendern.



Zur besseren Übersicht – und auch weil es besser aussieht – sollten die silbernen bzw. goldenen Farbringe der Toleranzangaben in die gleiche Richtung zeigen.

Auch wenn man Neues so schnell wie möglich ausprobieren möchte, macht es bei diesen elektronischen Bausätzen keinen Sinn, hastig die Platinen zu bestücken. Man sollte sich für die Montage wirklich Zeit und Ruhe nehmen, damit sich keine Fehler einschleichen.

Die Bausätze von Modellbahn Digital Peter Stärz sind so gestaltet, dass diese auch von Laien einfach aufzubauen sind. Wichtig ist, dass man sich Zeit nimmt, die Aufbauanleitung genau beachtet und sauber löten kann.

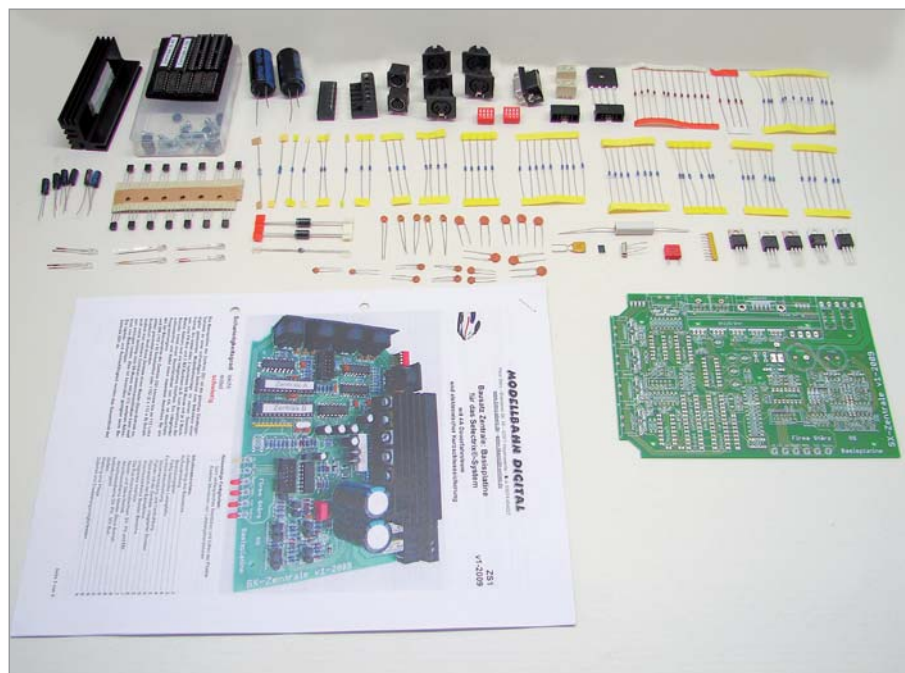
## VORBEREITUNGEN

Vor dem Zusammenbau sollte man sich alle erforderlichen Werkzeuge bereitlegen. Auch die korrekte Temperatur an der Lötstation ist richtig zu wählen und sollte laut Anleitung

350° C betragen. Die Lötstation aber erst einschalten, wenn die Bauteile kontrolliert wurden und es tatsächlich losgehen kann. Wer keine Lötstation hat, ist auch gut mit einem 25- bzw. 35-Watt-Lötkolben mit feiner Spitze gut beraten. Ein feuchtes Schwämmchen zum Abstreifen der Lötspitze ist sehr dienlich.

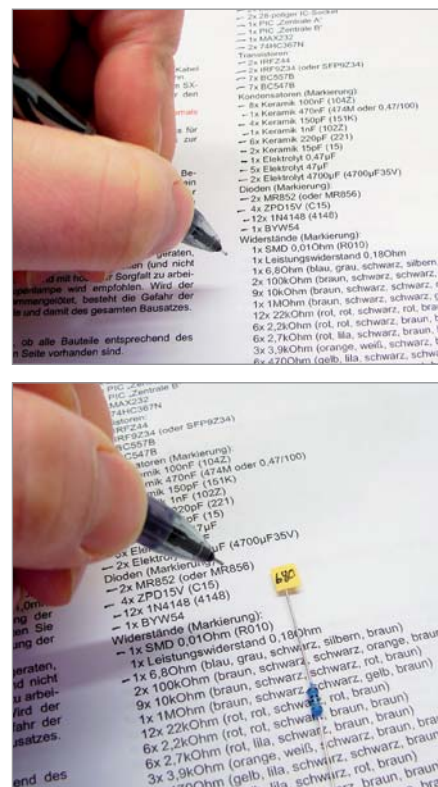
Es empfiehlt sich, den Bausatz auf seine Vollständigkeit zu überprüfen. Es gewährleistet, dass der Zusammenbau nicht wegen eines Bauteils unterbrochen werden muss. Zudem kann man sich mit den Elektronikbauteilen vertraut machen und diese sortieren.

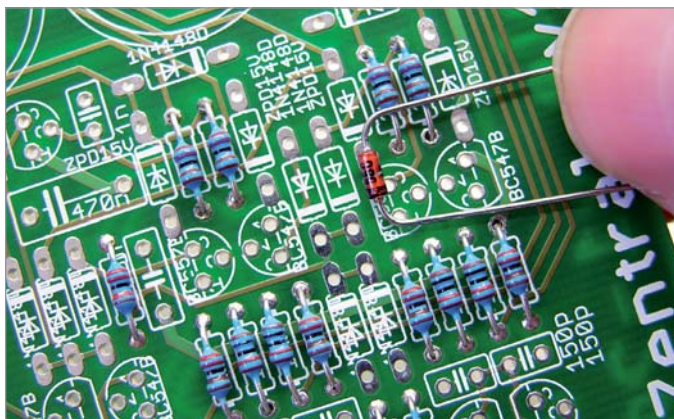
In der Anleitung der Bausätze findet man eine Stückliste, in der alle Bauteile aufgeführt sind. Dort habe ich jedes kontrollierte Teil zur besseren Übersicht ab. Um es beim Bestücken einfacher zu haben, beschrifte ich die Widerstände. Diese haben fast immer am Ende ein Stück Klebestreifen, mit dem sie



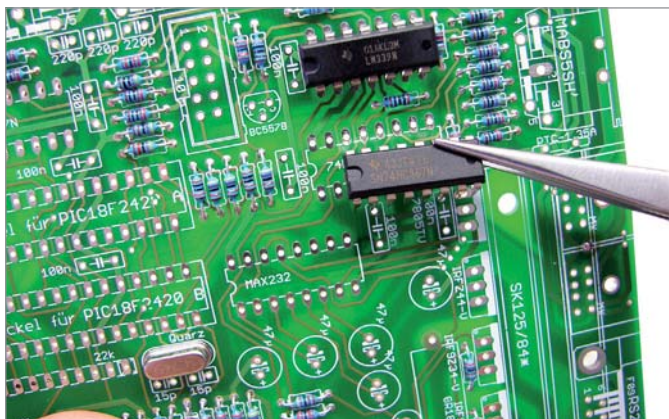
Oben: Die sorgfältig sortierten Bauteile der Basisplatine helfen bei der Bestückung der Platine

Rechts: In der Liste werden die kontrollierten Bauteile abgehakt. Die Widerstandswerte lassen sich gut auf den kleinen Klebestrippeln notieren.





Bei den Dioden ist es wichtig, dass sich beim Einbau die Markierungen auf der Platine mit denen der Dioden decken.



Die ICs sind beschriftet und besitzen halbmondförmige Markierungen für die korrekte Einbaulage.

zusammgehalten werden. Auf diesen notiere ich die zugehörigen Werte. So muss ich die Werte beim Bestücken nicht noch einmal kontrollieren.

Beim Bestücken der Platine sollte man auch unbedingt die Reihenfolge einhalten, wie sie in der Aufbauanleitung aufgeführt ist. Diese ist so festgelegt, dass die einzelnen Bauteile leicht einzusetzen und einzulöten sind. Es ist wichtig, dass man die Bauteile sauber einlötet. Dazu sollte das Lötzinn sauber an der Lötstelle verlaufen und eine gleichmäßige Glanzschicht bilden. Zudem gilt die Regel, mit niedrigen Bauteilen zu beginnen und mit den hohen zu enden.

Angefangen wird mit dem SMD-Widerstand. Damit mir dieser nicht beim Anlöten wegrutscht, habe ich diesen mit einem Klebestreifen auf der Platine fixiert. Sobald eine Seite angelötet ist, kann man diesen wieder entfernen und die zweite Seite anlöten. Als nächstes sollten die beiden Löt pads, wie in der Bauanleitung angegeben und in der Zeichnung rot markiert, verzinnt werden.

Konzentriertes Arbeiten erfordert das Bestücken mit Widerständen. Es ist darauf zu achten, dass an den jeweiligen

Positionen der Platine die richtigen Werte eingesetzt werden, da sonst die Elektronik Schaden nehmen kann. Zum Abwinkeln der Widerstände, und auch für andere Bauteile, verwende ich die Abbiegevorrichtung von Conrad (Art.-Nr. 425869). Hiermit können die Bauteile gleichmäßig abgewinkelt werden. Zur besseren Übersicht sollten die Widerstände so eingelötet werden, dass deren silberne bzw. goldene Farbringe, die die Toleranz angeben, in eine Richtung zeigen. Es erleichtert die spätere Endkontrolle – und sieht besser aus.

Die Dioden haben eine feste Einbaurichtung, die an dem Strich auf der Diode zu erkennen ist. Bei diesem Bausatz werden unterschiedliche Dioden verbaut. Daher ist genau auf deren korrekte Position zu achten. Die Bezeichnung der Diode befindet sich auf dem Bauteil und auf der Platine, was die Zuordnung erleichtert.

Nach Einbau des Quarzes, der direkt auf der Platine aufsitzen sollte, werden die ICs und die Sockel für die PICs montiert. Sie besitzen eine Einkerbung zur Ausrichtung auf der Platine, die mit einer entsprechenden Markierung bedruckt ist. Des Weiteren müssen die Bezeichnungen der ICs (z.B.

## 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**

**Diese Anzeige kostet nur  
€ 13,- pro Ausgabe**  
Infos unter Tel.: 08141/53481-151  
Fax: 08141/53481-200  
e-mail: anzeigen@vgbahn.de

### 42289 Wuppertal

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

**FH**

### 40217 Düsseldorf

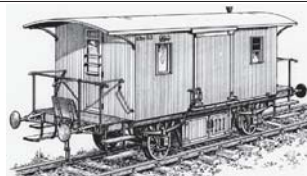
**MENZELS LOKSCHUPPEN  
TÖFF-TÖFF GMBH**  
Friedrichstr. 6 • LVA-Passage  
Tel.: 0211 / 373328  
www.menzels-lokschuppen.de  
**FH/RW EUROTRAIN**

### 48231 Warendorf

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

### 58135 Hagen-Haspe

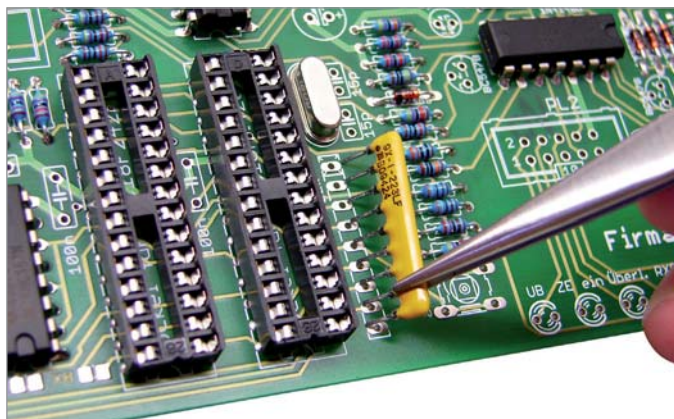
**LOKSCHUPPEN HAGEN HASPE**  
Vogelsanger Str. 36-40  
Tel.: 02331 / 404453 Fax: 02331 / 404451  
www.lokschuppenhagenhaspe.de  
office@lokschuppenhagenhaspe.de  
**FH/RW**



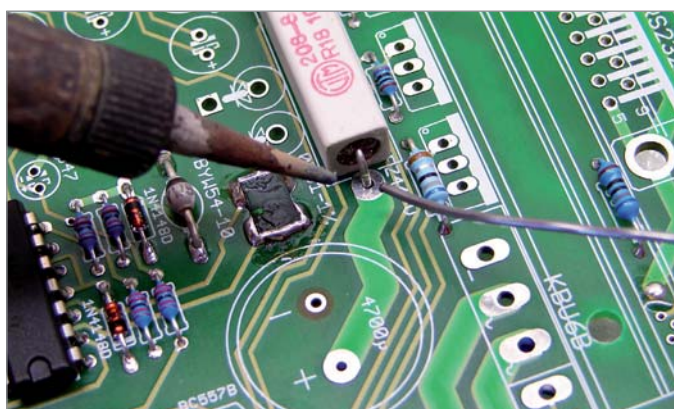
### 75339 Höfen

**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**

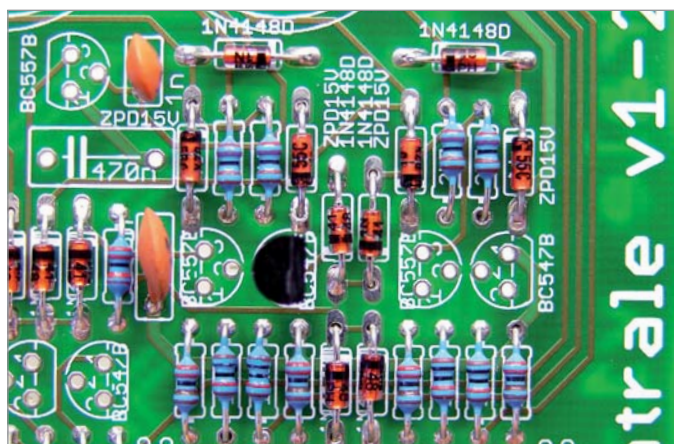




Das Widerstandsnetzwerk ist so einzubauen, dass die Beschriftung zum Sockel des PIC zeigt.



Der Hochleistungswiderstand ist mit Abstand zur Platine einzusetzen. Er ist sowohl von der Bestückungsseite wie auch von der Unterseite der Platine (Bild unten) zu verlöten.



Zur leichteren Orientierung zeigt die flache Seite der BC547 in die eine und die der BC 557 in die andere Richtung. Der Platinaufdruck lässt jedoch keinen Zweifel an der Einbaurichtung.

74HC367N) mit der Beschriftung der Leiterplatte übereinstimmen. ICs und Sockel sollten ganz auf der Platine aufliegen und dann sauber auf der Unterseite verlötet werden. Erst zwei gegenüberliegende Beinchen anlöten, Lage kontrollieren und bei Bedarf durch Nachlöten korrigieren.

Das Widerstandsnetzwerk wird mit der Beschriftung zum PIC-Sockel eingesetzt und im nächsten Schritt die Keramik-kondensatoren. Deren Werte sind meist im Klartext auf das Bauteil gedruckt.

Die LEDs für das Fahrpult werden wegen des geplanten Einbaus nicht eingelötet. Die Positionen auf der Platine bleiben leer. Der Hintergrund ist der, dass die Displayplatine des Fahrpults verwendet wird, auf der die LEDs ebenfalls vorhanden sind. Außerdem sind die LEDs auf der Basisplatine nicht sichtbar, da diese im Gehäuse montiert wird und die LEDs nicht nach außen geführt werden.

Beim Hochlastwiderstand ist zu beachten, dass dieser mit einem geringen Abstand über der Platine eingelötet wird, da er sich je nach Belastung durchaus erwärmen kann. Nach dem Einsetzen wird die rechte Seite des Bauteils auf der oberen Seite der Platine und die linke Seite auf der unteren Seite (Bottom) der Platine angelötet. Hierbei ist es wichtig, darauf zu achten, dass keine Lötbrücken auf der Unterseite entstehen.

Die Transistoren BC547 und BC557 dürfen nicht verwechselt werden! Markierungen und Beschriftungen auf der Platine geben klare Auskunft über den korrekten Einbau. Am besten, man baut erst die einen Typen und dann die anderen ein. Dann ist die Gefahr der Verwechslung ausgeschlossen und man behält den Überblick.

Nun werden noch Klemmen, Wannenstecker, Relais, DIP-Schalter, ein PTC und der Kondensator 470 nF eingebaut. Hierbei ist nur darauf zu achten, dass die Wannenstecker mit der Öffnung (Nase) nach unten zeigen. Die DIP-Schalter sollten möglichst senkrecht auf die Platine gelötet werden, wobei die Stellhebel nach außen zeigen müssen.

Aufmerksamkeit erfordern auch die Elektrolytkondensatoren (Elkos), denn es ist deren korrekte Polung zu beachten. Der Minuspol ist am Elko an der durchgehenden Markierung und dem kürzeren Beinchen zu erkennen.

Die Dioden MR852 müssen stehend montiert werden, wobei die Kathode (Strich auf dem Gehäuse) nach oben zeigen muss. Der Anschlussdraht auf der Kathodenseite ist dabei um fast 180° abzuwinkeln, damit die Dioden stehend in die Platine eingesetzt werden können.

Die RS232-, MX-, SX- und PX-Buchsen sind noch laut Markierung auf der Platine zu montieren. Mit der Montage des Kühlkörpers geht es fast auf die Zielgerade. Er ist auszurichten und anzuschrauben. Erst dann können die Leistungstransistoren und Gleichrichter festgeschraubt werden. Hierbei sind die Leistungstransistoren mithilfe von Glimmer- und Kunststoff-Isolierscheiben vom Kühlkörper elektrisch getrennt zu montieren. Der Gleichrichter wird mit der Schrift nach unten (nach der Montage lesbar) montiert, dieser muss plan am Kühlkörper anliegen. Diese Bauteile sollten auf jeden Fall erst komplett ausgerichtet und festgeschraubt werden, bevor sie angelötet werden. Zum Schluss werden die 4700-µF-Elkos eingesetzt – auch hier wieder die Polung beachten (Minuspol nach links).



## KONTROLLE IST GUT

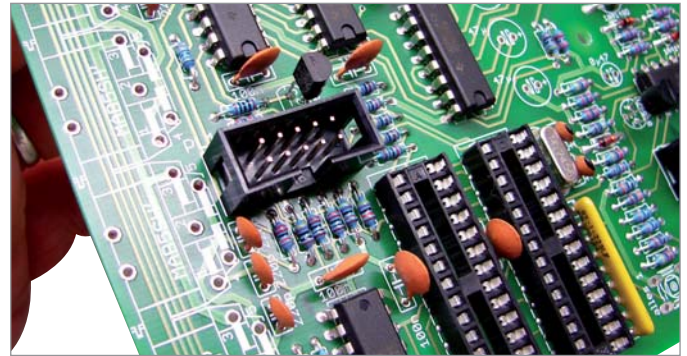
Vor dem Einsetzen der PICs sollte unbedingt eine Sichtkontrolle, am besten mithilfe einer Lupenlampe, durchgeführt werden. Es ist zu kontrollieren, ob alle Lötstellen sauber verlötet sind, sich keine kalten Lötstellen gebildet haben. Diese sind zumeist an ihrer matten und porös aussehenden Oberfläche zu erkennen. Die Lötstellen sollten eine glatte und glänzende Oberfläche besitzen und die Anschlussdrähte homogen umschließen. Lötbrücken zwischen Löt pads und -augen sind zudem häufig Fehlerquellen mit Kurzschlusswirkung und fatalen Folgen.

Um alle Reste, z.B. von den gekürzten Drähten, zu entfernen, nutze ich immer weiche Pinsel oder Bürsten, mit denen ich die Platinenunterseite vorsichtig säubere. Des Weiteren schaue ich immer noch einmal nach, ob wirklich alle Bauteile an dem richtigen Platz eingelötet wurden.

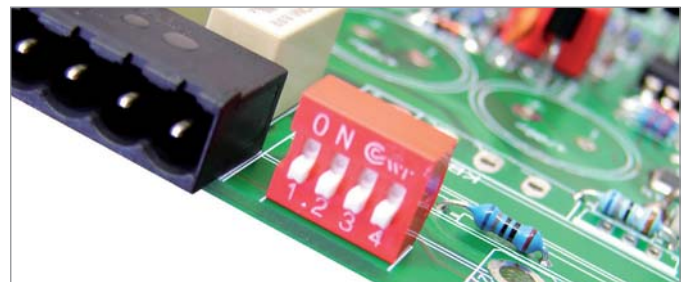
Wenn die Sichtkontrolle erfolgreich war, können die PICs eingesetzt werden. Da beide PICs die gleiche Bauform haben, ist auf die richtige Platzierung zu achten. Der PIC „Zentrale A“ wird neben den SX-Buchsen eingesetzt, linker PIC-Sockel, und der PIC „Zentrale B“ in den rechten Sockel daneben. Es ist wichtig, dass alle Anschlussbeinchen des PICs in die korrespondierenden Buchsen ragen. Dann erst sollte man den PIC vorsichtig in den Sockel eindrücken. Dabei mal die eine und mal die andere Seite Stück um Stück eindrücken, wenn die Kontakte straff greifen.

Wenn alle Teile auf der Platine verbaut wurden und die PICs eingesetzt sind, kann man eine erste Funktionsprüfung machen. Sollten irgendwelche Probleme auftauchen, sofort die Basisplatine vom Strom entfernen und nochmals alles genau kontrollieren.

In dieser Art werden alle Bausätze montiert, wobei genau die jeweilige Anleitung zu beachten ist. Der jeweilige Aufbau kann durch die verschiedenen Bauelemente durchaus variieren.



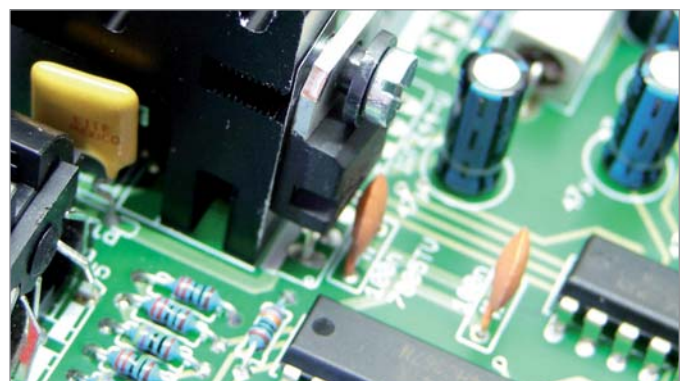
Der Wannenstecker muss wie abgebildet eingebaut werden. Die Öffnung (Nase) zeigt dabei an den PICs vorbei.



Der DIP-Schalter sollte exakt senkrecht montiert werden, damit er später gut mit der Öffnung im Gehäuse abschließt.



Neben dem Hochlastwiderstand sind zwei große Dioden (MR852) wie gezeigt senkrecht zu montieren.



Bei der Montage der Leistungstransistoren auf den Kühlkörpern ist auf strikte elektrische Trennung zu achten. Empfehlenswert ist es, mit einem Widerstandsmessgerät im niedrigen Ohm-Bereich zu prüfen, ob es eine elektrische Verbindung zwischen Kühlkörper und Anschlussfahne des Transistors gibt.

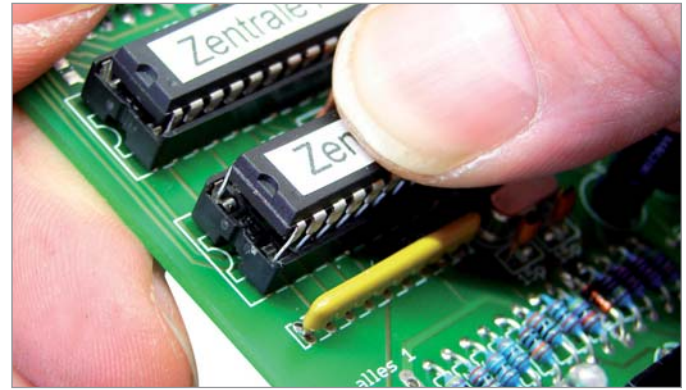


Glimmerscheiben und Kunststoffisolierhülsen dienen der elektrischen Isolierung der Leistungstransistoren zum Kühlkörper.





Die beiden PICs sind eindeutig beschriftet. Der als „Zentrale B“ beschriftete kommt in den Sockel neben dem Widerstandsnetzwerk.



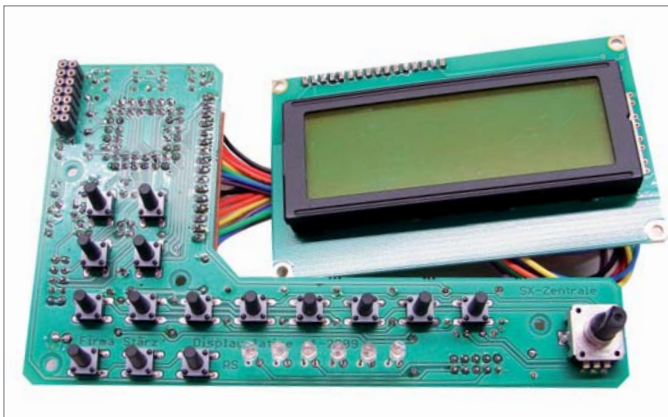
Bei der PIC-Montage darauf achten, dass die Beinchen der ICs auch alle in die entsprechenden Kontaktbuchsen eingeführt werden.

## KLEINE ANPASSUNGEN

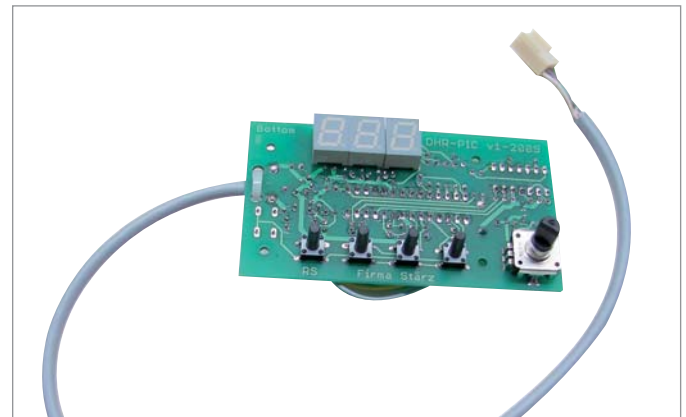
Der Bausatz des Dreh-Handreglers muss ein wenig angepasst werden, damit dieser in das Gehäuse passt. Denn laut Anleitung wird das Kabel mit einem Kabelbinder als Zugentlastung an der Platine befestigt. Das Kabel wird dann seitlich an der Platine herausgeführt und ist ungünstig für den Einbau in das Gehäuse. Ich habe mir mit einem kleinen Abschnitt einer Holzleiste geholfen und die Zugentlastung so geändert, dass das Kabel nach unten weggeht.

Um die drei Multiverteiler aufzubauen, werden nur ein kompletter Bausatz und zwei zusätzliche Platinen, die es auch einzeln gibt, vom Verteiler benötigt. Ein Bausatz verfügt über ausreichend Buchsen, um alle drei Verteiler anzufertigen. Es werden nur die Buchsen verbaut, die auch aus dem Gehäuse führen. Diese Verteiler könnten auch alternativ aus Lochraster- oder Streifenraster Platinen angefertigt werden, je nach Gusto.

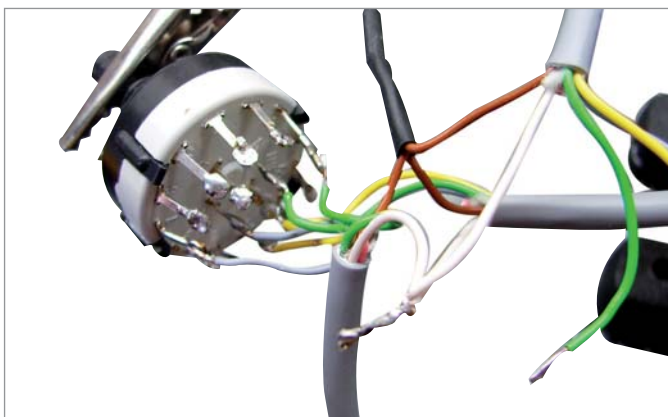
Die Variante mit den Originalplatinen der Firma Stärz hat den Vorteil, dass nur die Buchsen eingesetzt und keine extra Brücken eingelötet werden müssen. An zwei der Vertei-



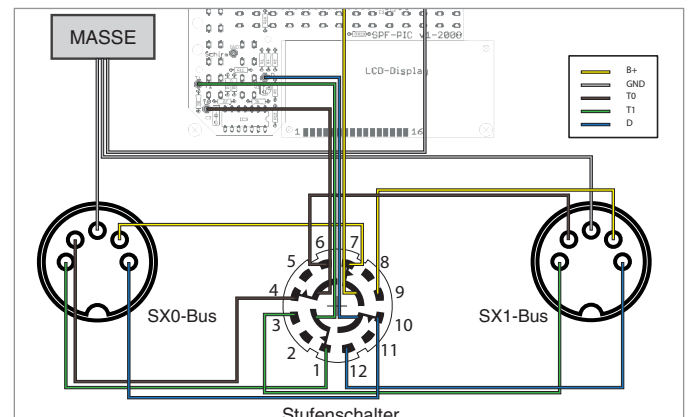
Die bestückte Displayplatine mit angeschlossenem LCD-Display ist Bestandteil der Basisplatine.



Montierter Dreh-Handregler DHR-PIC findet nicht in einem eigenen Gehäuse seinen Platz, sondern in dem Stellpult.



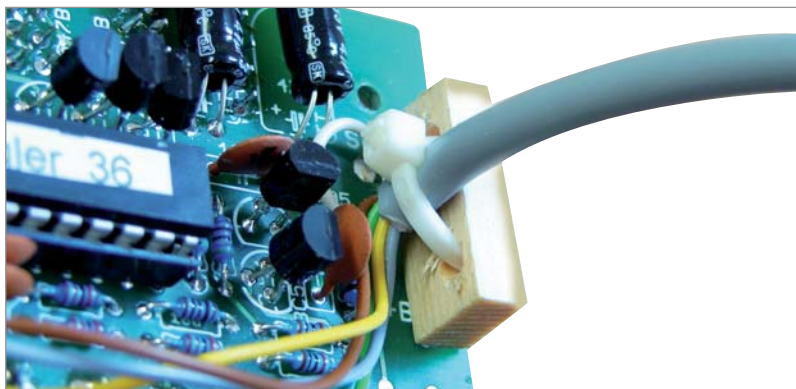
Die Anschlüsse „+B“ und „GND“ werden miteinander verbunden und mit Schrumpfschlauch isoliert, die anderen an den Schalter angeschlossen.



Über den Drehschalter lässt sich das Stellpult wahlweise auf den SX-0- oder den SX-1-Bus der Zentrale schalten.



Dass das Kabel seitlich von der Platine des Dreh-Handreglers herausgeführt wird, ist ungünstig für den Einbau in das geplante Stellpultgehäuse.



Mithilfe eines Holzleistenabschnitts als Zugentlastung kann das Kabel senkrecht von der Platine weggeführt werden.

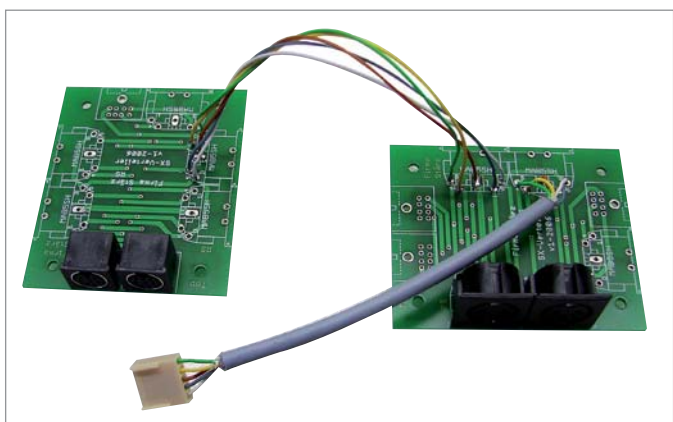
ler werden Kabel angelötet, welche zu der Anschluss-Platine führen. Am dritten Verteiler werden Steckverbindungen angebracht, mit denen dieser an den SX1-Bus der Basisplatine angeschlossen wird.

Für den oben angesprochenen SX-Bus-Umschalter dient der Stufenschalter 4x3 (Conrad, Art.-Nr. 709735). Dieser wird an den Eingängen mit der Anschlussplatine (SX0) und der Basisplatine (SX1) verbunden. Am Ausgang wird ein Kabel angelötet, welches zum Stellpult SPF-PIC führt. Der Stufenschalter kann so eingestellt werden, dass folgende

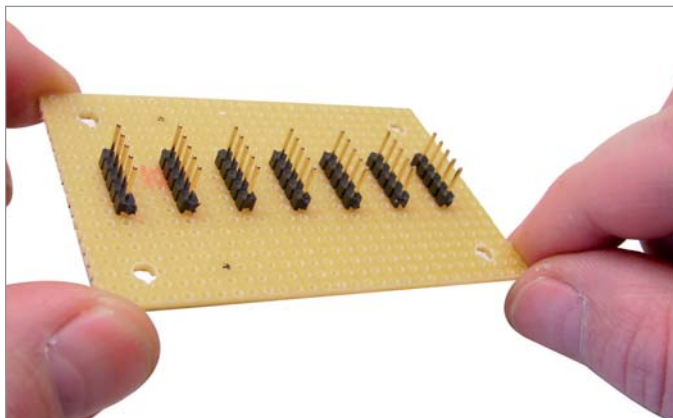
Schaltungen möglich sind: SX0-Aus-SX1. Über einen Stellring kann dieser aber auch zwei Schaltstufen geändert werden: SX0-SX1.

Weitere detaillierte Bilder zum Aufbau der einzelnen Bauteile sind auf meiner Internetseite einzusehen. Im zweiten Teil wird der Aufbau des Gehäuses und der Einbau der einzelnen Komponenten beschrieben. Des Weiteren werde ich die Funktionen und die Möglichkeiten des Fahrpults beschreiben.

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



Die Verteilerplatinen aus dem Sortiment von Stäz werden nach Bedarf mit den Buchsen bestückt.



Selbstgebaute Anschlussplatine auf Basis einer Streifenrasterplatine zum Verbinden der verschiedenen Komponenten.

**IntelliBox II** Uhlenbrock

Rheingold HELIUM 04 inch

**IntelliBox II** Die nächste Generation

**Uhlenbrock digital**

Uhlenbrock Elektronik GmbH  
Mercatorstr. 6  
46244 Bottrop  
Tel. 02045-85830  
[www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de)

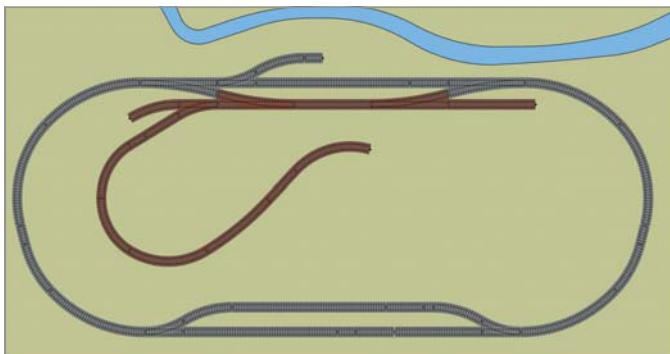




## Anlagenplanung mit AnyRail

# EINFACH UND MÜHELOS

Anstehende Umzüge sind häufig Anlass, eine neue Anlage zu bauen bzw. vorab zu planen. Da stellt sich auch die Frage nach einem leicht bedienbaren Gleisplanungsprogramm. Kai G. Schneider stieß bei der Suche auf das Programm AnyRail, das ihm auf Anhieb zusagte.



*Geschickterweise beginnt man mit der Planung auf der unteren Ebene und arbeitet sich von da aus nach oben.*

**A**nyRail ist ein relativ junges Gleisplanungsprogramm, welches sich aber nicht hinter den etablierten Programmen wie WinTrack oder WinRail verstecken muss. Die erste Version erschien 2004 in Englisch und Niederländisch, seit 2009 ist auch eine deutsche Version verfügbar. Das Programm verzichtet, im Gegensatz zu den genannten, auf eine 3D-Ansicht, die für eine Anlagenplanung nicht unbedingt benötigt wird. AnyRail entstand auf dem Wunsch nach einer unkompliziert bedienbaren und präzisen Gleisplanungssoftware, die der Hersteller DRail Modelspoor in die Tat umsetzte.

Das Programm wird ausschließlich zum Download angeboten. Auch kann eine kostenlose Demo-Version des Programms von der Internetseite des Herstellers heruntergeladen werden, um das Programm vor dem Kauf kennenzulernen. Häufige Updates, die neue Funktionen bzw. neue Gleisbibliotheken implementieren, machen CD-ROMs unpraktisch.

Die Installation läuft wie bei jedem aktuellen Windows-Programm einfach ab und ist mit ein paar Klicks erledigt. Nach dem ersten Programmstart fällt als erstes die moderne Oberfläche auf, die mich an die aktuelle Version von Microsoft Office erinnert. Die Oberfläche wirkt frisch und modern und nicht so angestaubt wie bei einigen etablierten Programmen.

## GLEISSYSTEME

In den Gleisbibliotheken sind alle gängigen Spurweiten und Gleissysteme integriert, eine ausführliche Liste findet man auf der AnyRail-Internetseite. Sollte mal ein Gleissystem fehlen, kann man das dem Hersteller mitteilen. Mit ein wenig Glück steht das fehlende System vielleicht sogar schon beim nächsten Update zur Verfügung. Ich habe es ausprobiert, da mir das Tillig-Standardgleis fehlte. Nach ein paar Wochen war mit dem nächsten Update die Tillig-Gleisbibliothek integriert.

In AnyRail vermisste ich die Möglichkeit, eigene Elemente zu erstellen und einzufügen, so wie es z.B. in WinTrack oder WinRail möglich ist. Da fehlende Gleissysteme seitens des Herstellers sehr schnell ergänzt werden, benötigt man diese Funktion in AnyRail nicht unbedingt.

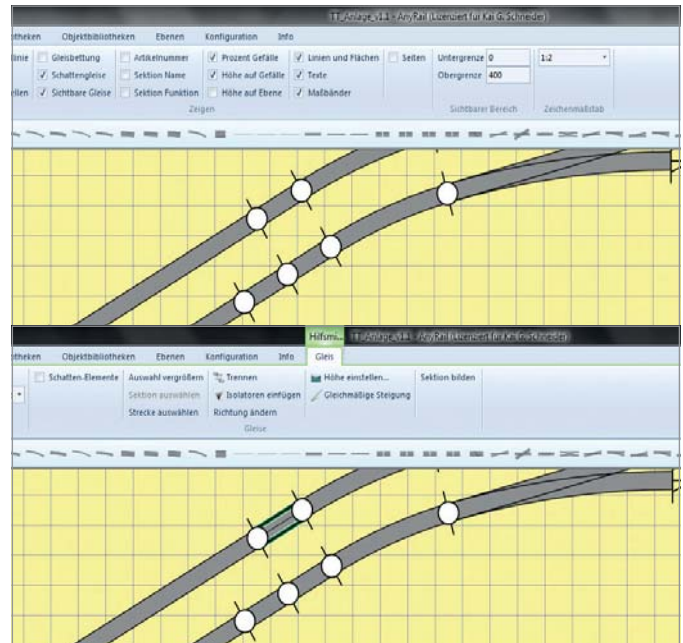
## MULTIFUNKTIONSLEISTE & SCHNELLZUGRIFF

Auf der Internetseite von AnyRail findet man einen Satz: „AnyRail™ ist vermutlich das am einfachsten zu bedienende Modelleisenbahn-Konstruktionsprogramm.“ Diesen Satz kann ich aus meiner Sicht bestätigen. Die Gleisplanung mit AnyRail gelingt einem auch ohne Vorkenntnisse sehr schnell.

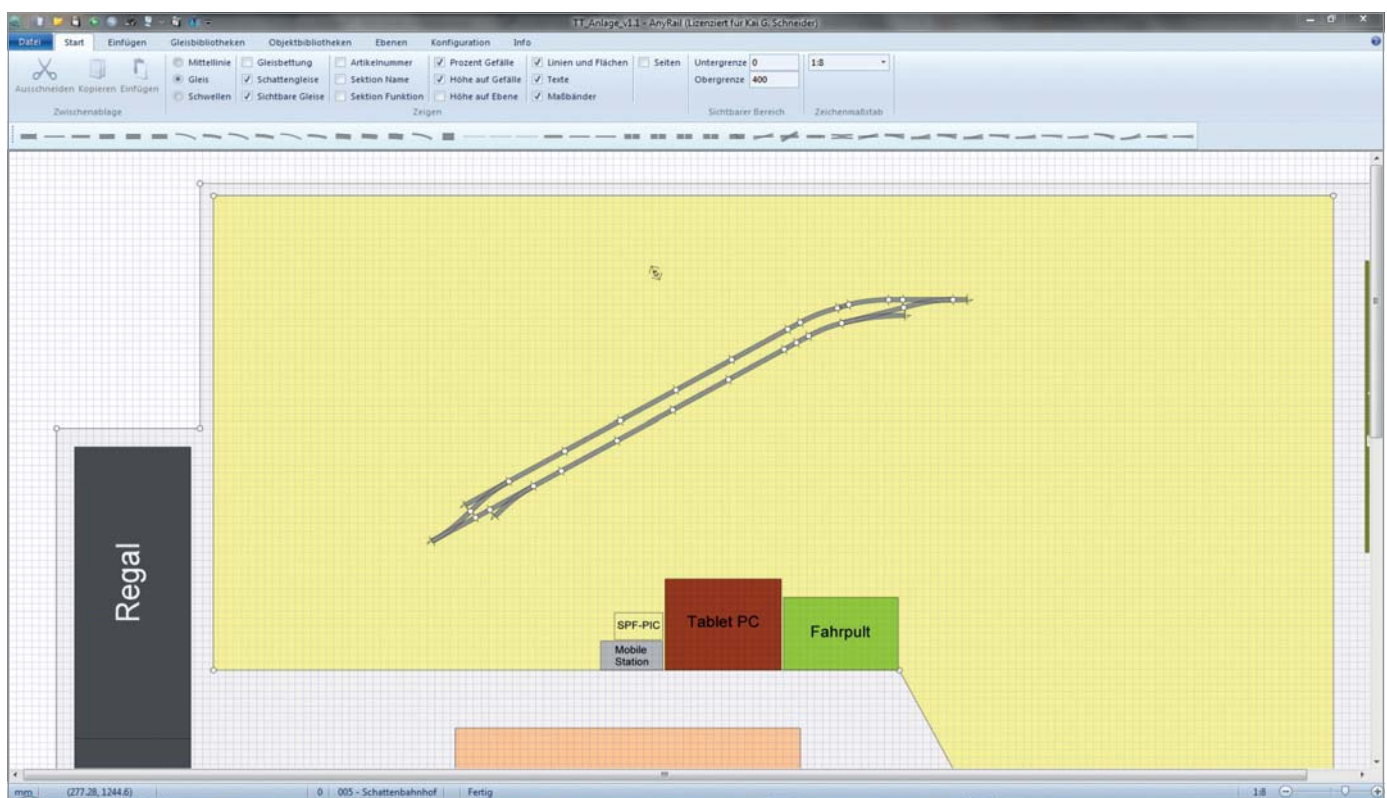
Im oberen Bereich befindet sich die Multifunktionsleiste, die sämtliche Funktionen von AnyRail zur Verfügung stellt. Zur besseren Übersicht wurde sie in „Tabs“ unterteilt und jeder einzelne Tab ist in Gruppen aufgeteilt. Hierdurch findet sich auch der ungeübte Nutzer sehr schnell zurecht.

Zusätzlich zur Multifunktionsleiste gibt es noch eine Symbolleiste für den Schnellzugriff. Diese zeigt einige wichtige

Funktionen, um schnell auf diese zugreifen zu können. Diese Symbolleiste kann beliebig um Funktionen erweitert werden. Hierfür klickt man einfach in der Menüleiste mit der rechten Maustaste auf eine Funktion und wählt den Punkt „Zu Symbolleiste für den Schnellzugriff hinzufügen“. Um eine größere Arbeitsfläche zu erhalten, kann die Multifunktionsleiste bei Bedarf ausgeblendet werden.



Je nachdem, was ausgewählt wurde, wird die Multifunktionsleiste um Funktionen erweitert.

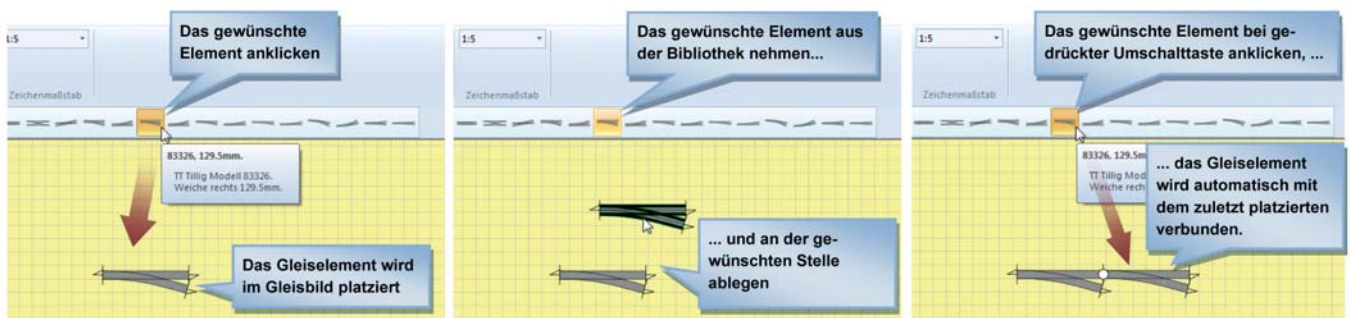


Nach dem Programmstart findet man eine moderne, aufgeräumte Oberfläche vor.





## METHODEN ZUM EINFÜGEN VON GLEISELEMENTEN



1. Methode: Durch Anklicken des gewünschten Elementes wird es ausgewählt und auf der Planungsfläche platziert.

2. Methode: Das benötigte Gleiselement kann auch mit gedrückter Maustaste auf die Planungsfläche gezogen werden.

3. Methode: Durch Anklicken bei gedrückter Umschalttaste wird das Element an das vorherige angefügt.

## GLEIS- UND OBJEKTBIBLIOTHEKEN

Im Tab „Gleisbibliotheken“ der Multifunktionsleiste kann das benötigte Gleissystem ausgewählt werden. Es öffnet sich ein kleines Fenster, in dem sich alle Elemente des gewählten Gleissystems befinden. Dieses Fenster kann beliebig auf dem Bildschirm verschoben werden. Es lässt sich auch unter der Multifunktionsleiste oder an den Seiten andocken.

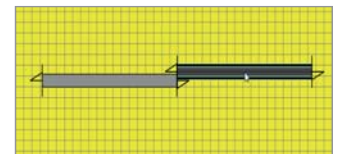
In den Optionen von AnyRail können die angezeigten Gleisbibliotheken angepasst werden. Mit Auswahl der Spurweite werden nur noch die entsprechenden Gleisbibliotheken angezeigt. Zusätzlich kann gewählt werden, ob die Artikelnummern der Gleiselemente angezeigt werden sollen. Im deaktivierten Zustand verkleinert sich die Fenster- bzw. Leistengröße der Gleisbibliothek und es steht eine größere Arbeitsfläche zur Verfügung.

Neben den Gleisbibliotheken hat AnyRail sehr viele Objektbibliotheken mit integriert. Hier können z.B. Signale, Gebäude und Objekte zur Landschaftsgestaltung von diversen Herstellern ausgewählt und in den Gleisplan eingefügt werden. Objektbibliotheken verhalten sich wie die Gleisbibliotheken: Die Fenster können beliebig verschoben oder andockt werden.

der korrekten Abmessungen im zur Verfügung stehenden Zimmer hilfreich. Im Tab „Einfügen“ befindet sich die Funktion „Linie/Fläche einfügen“. Mit ihr können alle möglichen Formen gezeichnet werden, dabei kann jeder einzelne Punkt exakt positioniert werden.

Im Forum von AnyRail befindet sich eine Rubrik, in welcher die Nutzer selbsterstellte Formen bzw. Zeichnungen, wie z.B. Gebäude usw., veröffentlichen können. Diese stehen dann allen kostenlos zur Verfügung.

Um Gleiselemente in den Plan einzufügen, gibt es mehrere Varianten. Sie können per „Drag & Drop“ aus der Gleisbibliothek in den Gleisplan gezogen werden. In einer weiteren Variante wird das gewünschte Element in der Gleisbibliothek angeklickt und dann im Gleisbild platziert. In der letzten Variante wird das benötigte



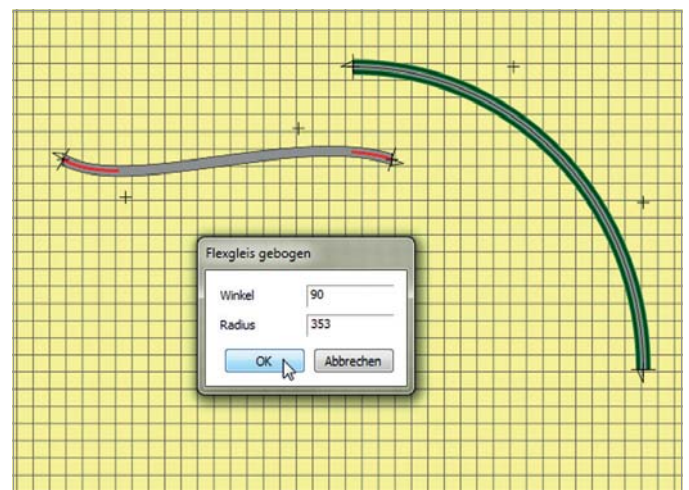
Nutzt man die Methode „Nehmen und ablegen“ zum Hinzufügen neuer Gleiselemente, dann werden diese automatisch andockt, sobald sich die Enden berühren. Durch Ändern der Farbe des hinzuzufügenden Gleiselements wird der abgeschlossene Andockvorgang quittiert.

## DER GLEISPLAN

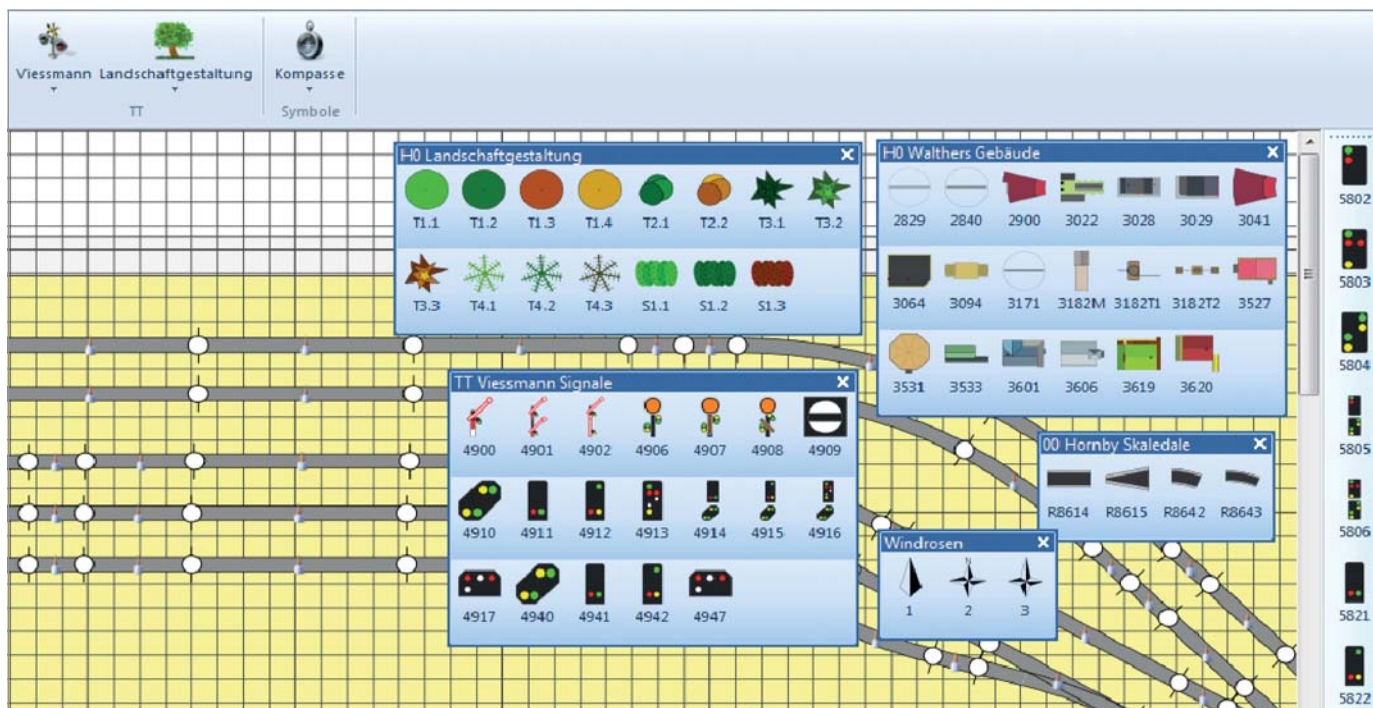
Mit AnyRail wird der Gleisplan nur in der Draufsicht erstellt. Dabei besteht die Möglichkeit, nicht nur die Anlage darzustellen, sondern z.B. auch den Hobbyraum, in dem die Anlage eingebaut werden soll. Diese Funktion ist beim Festlegen



Im Titel des Programmfensters ist die Schnellstartleiste angeordnet, darunter die Multifunktionsleiste, welche in Tabs und Gruppen unterteilt ist.



Flexgleise können mit vier Anfassern oder über ein Eingabefenster exakt eingestellt werden. Die roten Markierungen warnen vor zu engen Bogen oder Überstreckung.



AnyRail bietet viele Objektbibliotheken für Signale, Gebäude und für die Landschaftsgestaltung.

Gleiselement bei gedrückter Umschalttaste angeklickt und sodann automatisch am zuletzt platzierten Element angefügt.

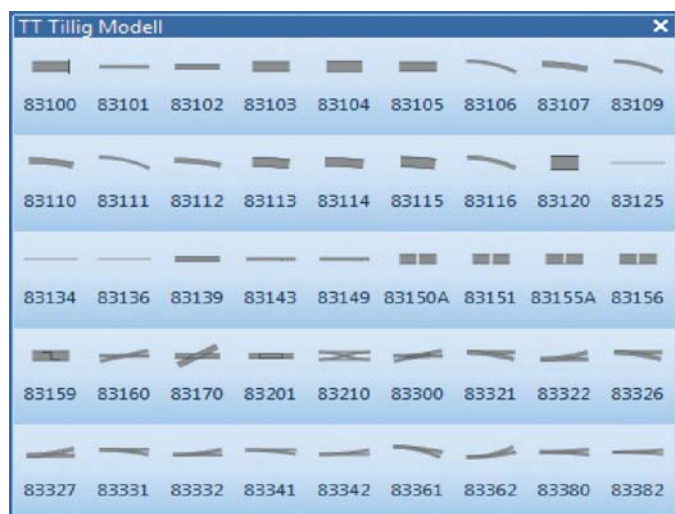
Es können mehrere Gleissysteme kombiniert werden, welches man im Tab „Konfiguration“ einstellen kann. Das bietet die Möglichkeit, bei einem fehlenden Gleiselement auf einen anderen Hersteller auszuweichen.

Neben den normalen Gleiselementen können auch Flexgleise verlegt werden. Mithilfe von vier Anfassern kann es in die erforderliche Form gebracht werden. Wenn gewünscht, wird man bei zu engen Bogen und bei Überstreckung gewarnt. Hierzu müssen die entsprechenden Optionen im Tab „Konfiguration“ aktiviert sein.

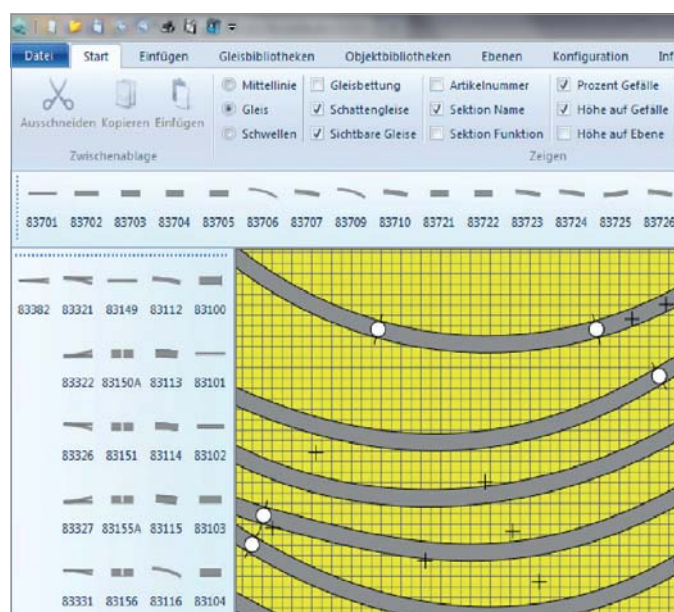
Für die exakte Planung gibt es die Funktion „Flexgleis gerade“, „Flexgleis gebogen“ und „Flexgleis Übergangsbogen“. Im

Tab „Gleis“ oder über die rechte Maustaste auf ein Flexgleis geklickt, lässt sich das Flexgleis konfigurieren. Hierzu gibt man die exakte Länge bzw. den Winkel und den Radius im entsprechenden Feld ein.

Beim Verlegen von Flexgleisen können auch Parallelgleise genau positioniert werden. Wenn ein Flexgleis ausgewählt ist, drückt man in der Symbolleiste den Button „Parallelflex hinzufügen“ oder wählt die gleiche Funktion mit einem Klick der rechten Maustaste auf das Flexgleis. Im nun erscheinenden Fenster gibt man den gewünschten Parallelgleisabstand ein und wählt die Position des Gleises.



Das Fenster einer Gleisbibliothek kann beliebig auf dem Bildschirm verschoben werden.



Zusätzlich kann die Bibliothek oben oder an den Seiten andockt werden, um die komplette Arbeitsfläche anzuzeigen.





## SEKTIONEN

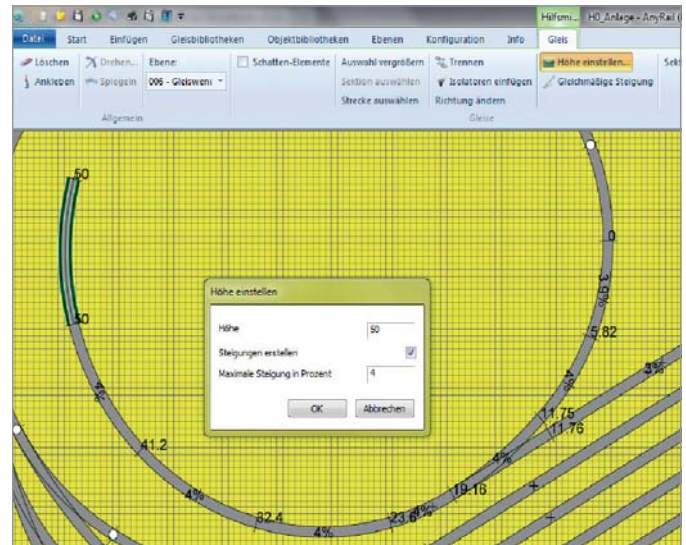
Weitere Besonderheiten von AnyRail sind Isolatoren und Sektionen. Mithilfe der Isolatoren können bereits bei der Planung elektrische Trennungen mit berücksichtigt werden.

Eine Sektion ist eine Gruppe von Gleiselementen, die einem bestimmten Zweck zugeordnet werden. Dieses kann sehr nützlich sein, da hiermit im Vorfeld schon Blockstrecken (analoger Betrieb) oder Gleisbesetzmelder (digitaler Betrieb) festgelegt werden können. Es kann jede Gruppe von Gleiselementen zu einer Sektion zusammengefasst werden, wenn diese zusammenhängen und an beiden Seiten einen Isolator besitzen.

Den Sektionen kann ein Name und eine Funktion zugewiesen werden. Je nach Einstellung werden diese mit im Gleisbild angezeigt. Außerdem wird jede Sektion in einer anderen Farbe dargestellt. Dies erfolgt automatisch und kann nach Belieben geändert werden.



Sektionen werden in verschiedenen Farben dargestellt. Je nach Einstellung wird der Name der Sektion und die Funktion angezeigt.



Das Programm bietet die Möglichkeit, Höhen einzugeben und zu fixieren, Steigungen zu erstellen bzw. maximale Steigungen zu definieren und diese dann auf verschiedene Weise im Gleisbild darzustellen.

die eingegebene Steigung berechnet. Angezeigt werden die Höhen und Steigungen im Gleisbild, indem die Anzeigen für die Höhe aktiviert werden.

Sollte es nötig sein, eine Steigung zwischen zwei Punkten zu erstellen, kann AnyRail dieses mit der Funktion „Gleichmäßige Steigung“ automatisch erledigen. Dieses ist nützlich, wenn Sie an zwei verschiedenen Punkten einer Strecke unterschiedliche Höhen haben. Die Gleiselemente zwischen diesen Punkten müssen aber miteinander verbunden sein.

## NICHT NUR FLACHES LAND...

In AnyRail kann jedem Gleiselement oder jeder Gleisverbindung eine Höhe über die entsprechende Funktion in der Multifunktionsleiste zugewiesen werden. Damit nicht versehentlich die Höhe an einer Gleisverbindung verändert wird, hat AnyRail die Funktion „Höhe festhalten“. Ist diese aktiviert, kann die Höhe an der jeweiligen Gleisverbindung nicht mehr geändert werden.

Um Steigungen zu realisieren, wird zusätzlich im Fenster „Höhe einstellen“ die maximal gewünschte Steigung in Prozent eingegeben. Bei der Planung wird dann für die Strecke

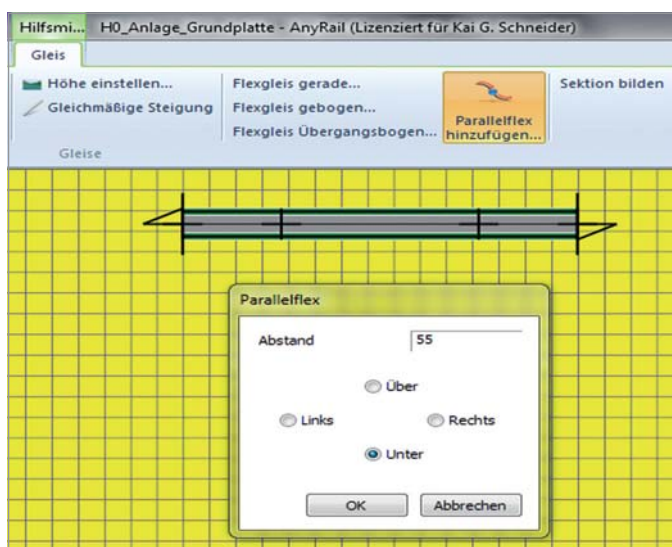
## DRUCKEN UND EXPORTIEREN

Ist das Gleisbild erstellt, bietet AnyRail viele Möglichkeiten, dieses auszugeben. Mit der Druckfunktion kann der Gleisplan in jedem gewünschten Maßstab ausgedruckt werden, der im Programm über den Schieberegler rechts unten eingestellt wird. Der Ausdruck erfolgt immer in der aktuell eingestellten Vergrößerungsstufe.

Zusätzlich kann das Gleisbild für die Weiterverarbeitung in verschiedenen Grafikformaten abgespeichert werden. Es kann der komplette Plan oder nur der sichtbare Bereich exportiert werden. Die Auflösung der Grafik kann in Pixel, Zentimeter oder Zoll angegeben werden.

Über den Tab „Info“ können zusätzlich eine Stückliste und eine Sektionsliste angezeigt und ausgedruckt werden. Stücklisten beinhalten alle verwendeten Elemente mit Artikelnummer. Sortiert sind diese wahlweise nach Artikelnummer und Gleislänge. Sektionslisten zeigen den Sektionsnamen, die Funktion und die Länge der Sektionen.

Als weiteres Highlight bietet AnyRail die Möglichkeit, den Gleisplan für das Programm Trainplayer zu exportieren. Trainplayer ist ein Programm, mit dem der Gleisplan am Bildschirm virtuell getestet werden kann. Es können unter anderem am Computer Züge gefahren und Weichen geschaltet werden. So lässt sich der Gleisplan bereits vor der Realisierung auf seine Betriebsmöglichkeiten hin testen.



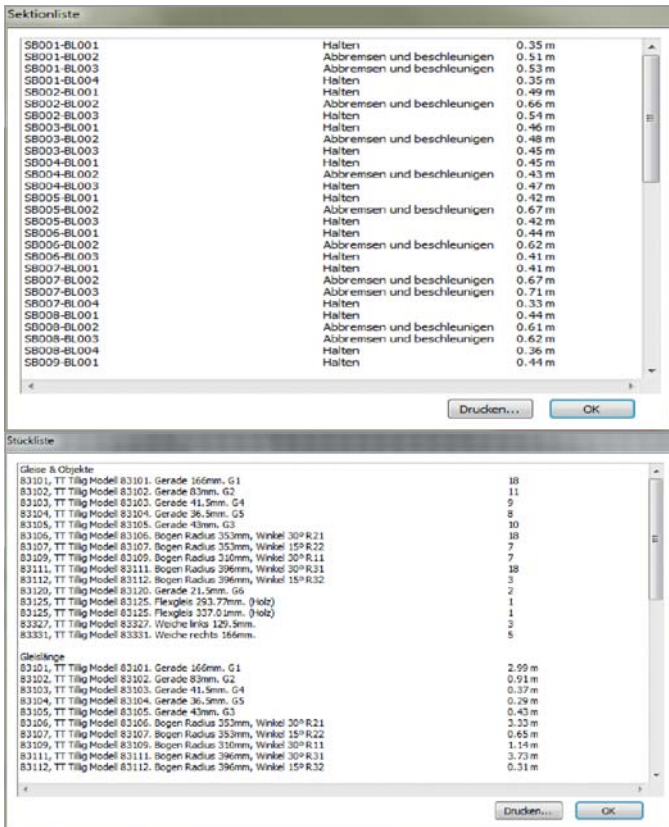
Verlegte Flexgleise können um exakt erstellte und positionierte Parallelgleise ergänzt werden.



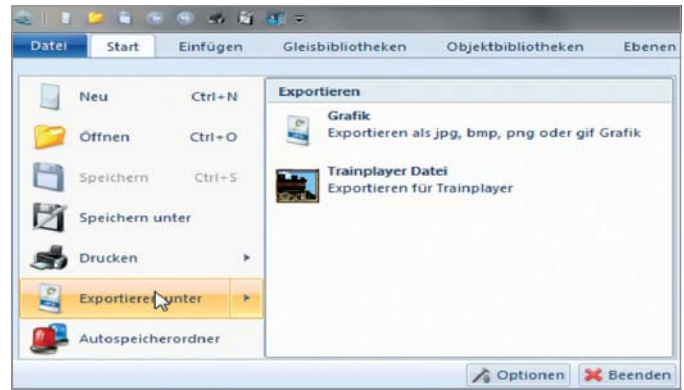
Über den Schieberegler, unten rechts im Programm, oder über die Funktion „Zeichenmaßstab“ in der Funktionsleiste wird die Vergrößerungsstufe eingestellt. Dieser eingestellte Maßstab wird auch für den Ausdruck verwendet. Mit der Funktion „Seiten“ werden im Gleisbild die für den Ausdruck benötigten Seiten angezeigt.



Sollte es mal nötig sein, eine Steigung zwischen zwei miteinander verbundenen Punkten zu erstellen, erledigt dieses AnyRail automatisch mit der Funktion „Gleichmäßige Steigung“. Es müssen die Gleiselemente zwischen den beiden Punkten markiert sein und in der Multifunktionsleiste die Funktion gedrückt werden.



Wie in anderen Programmen kann AnyRail eine Stückliste ausgeben, welche gedruckt oder gespeichert werden kann. Zusätzlich kann AnyRail noch eine Sektionsliste ausgeben, diese beinhaltet alle erstellten Sektionen, die zugeordnete Funktion und die Länge.



AnyRail bietet einige Möglichkeiten, den erstellten Gleisplan auszugeben bzw. zu exportieren.

## MARKTÜBERSICHT GLEISPLANUNGSPROGRAMME

Programm	Version	Preis	Besonderheiten	Hersteller
AnyRail	4.15	39,- €	moderne Oberfläche, einfache Handhabung	DRail Modellspeer Software www.anyrail.com
Track Planner	1.1.11	–	Freeware 3D-Ansicht	Georg Wächter www.trackplanner.de
WinTrack	10.0.6	99,50 €	3D-Ansicht	Ing.-Büro Schneider www.wintrack.de
WinRail	10.0.2.27	49,90 €	3D-Ansicht	Blumert Software & DFR Systems www.winrail.de

## ANYRAIL UNTER LINUX

In Ermangelung an Modellbahn-Software für das Linux-Betriebssystem stellte sich für mich als begeisterter Linux-Anwender die Frage, wie man AnyRail unter Linux nutzen kann. Eine Möglichkeit bietet die Software Wine. Sie gestattet es, Windows-Programme unter Linux nutzen zu können. Im Test verhielt sich AnyRail und Wine auf meinem Linux-Rechner zur vollen Zufriedenheit.

## FAZIT

AnyRail bietet noch viel mehr nützliche Funktionen als die hier beschrieben. Für jeden, der seine Modellbahnanlage mit dem PC planen möchte, ist AnyRail ein hilfreiches Werkzeug, da es einfach zu bedienen ist und eine übersichtliche Oberfläche bietet. Der kleine Wermutstropfen, dass man in AnyRail keine eigenen Gleiselemente erstellen kann, lässt sich verschmerzen. Bei möglichen Problemen bekommt man sehr schnell und kompetent im Forum Hilfe, leider jedoch nur in Englisch. AnyRail ist für mich ein rundum gelungenes Programm, das stetig den Bedürfnissen der Modellbahner angepasst wird.

Kai G. Schneider



**BUSSYSTEM**

Verbindung zur Datenübertragung zwischen Geräten oder Gerätekomponenten.

**CAN-BUS**

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

**CV**

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

**DCC**

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

**DECODER**

Allgemein ein Gerät, das codierte 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. Funktions-) und Zubehör-Decodern. Die nachgeschaltete Elektronik bestimmt den Einsatzzweck, wie die Motoransteuerung oder das Schalten von unterschiedlichen Funktionen.

**DOS**

Disk Operating System: Betriebssystem, das von einer Disk (Floppy- oder Harddisk) geladen wird. Vor seiner Einführung wurde das Betriebssystem aus Speicherbausteinen geladen. Das namentlich bekannteste derartige System stammt von Microsoft.

**ENCODER**

Gerät zur Codierung von Informationen in einem definierten Datenformat, meist zu Übertragungszwecken.

Zur Wiedererlangung der Informationen muss der Empfänger die Codierung rückgängig machen. Bei der Modellbahn codiert die Zentrale Fahr- und sonstige Befehle, ein Melder codiert Ereignisinformationen.

**HU**

Abkürzung für Hauptuntersuchung. Schienenfahrzeuge im Einsatz müssen alle sechs Jahre eine Abnahmeuntersuchung erhalten. Diese wird umgangssprachlich als Hauptuntersuchung bezeichnet. Dabei wird eine umfangreiche Bauteilrevision bis hin zur Komplettzerlegung vorgenommen. Alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen müssen von Sachverständigen abgenommen werden.

**ISM-BAND**

Abkürzung für „Industrial, Scientific and Medical“-Band. Für die sich aus der Benennung ergebenden Verwendungen zugeteilte Funkfrequenzen in mehreren Frequenzbereichen. Wird inzwischen für zahlreiche Verbraucher-Anwendungen genutzt, z.B. WLAN oder für Mikrowellenherde. Die namensgebende Nutzung hat in den entsprechenden Frequenzbereichen inzwischen häufig die niedrigste Priorität.

**LOCONET**

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

**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 Digitalproto-

koll zur Steuerung von Modellbahnfahrzeugen und -zubehör. Es basiert in seinen Anfängen auf Motorola-(TV-Fernsteuerungs-)ICs. Geeignet zum Fahren und Schalten.

**PARAMETRIEREN**

Eingabe von Parametern, bei Modellbahn-Digitaldecodern in CVs, die bestimmte Programmroutinen aktivieren, deaktivieren oder genauer spezifizieren und so das Betriebsverhalten eines Decoders maßgeblich beeinflussen. Bei der Modellbahn wird für dieses Einstellen häufig der Begriff „Programmieren“ verwendet, wobei die eigentliche Programmierung des Decoders der Hersteller-Software entspricht.

**PIC**

- 1) Programmable Interrupt Controller; integrierte Schaltung zur Überwachung/Koordination mehrerer Eingabegeräte.
- 2) Eine bekannte  $\mu$ -Controller-Familie, die seit vielen Jahren beständig weiterentwickelt wird; ist auf vielen Digitaldecodern als „Herz“ der Decoderschaltung zu finden.

**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.

**SCHNITTSTELLE**

Hardware: In Maßen und Kontaktfunktion exakt definierte mehrpolige trennbare Verbindung. Bei der Modellbahn ist die Verbindung zwischen Fahrzeug und Decoder vielfach als Schnittstelle ausgeführt. Software: Definierter Kommunikationspunkt – häufig zur Datenübergabe – zwischen zwei unterschiedlichen Anwendungen.

**XPRESSNET**

Von Lenz für die Modellbahn entwickeltes Bussystem auf RS-422-Basis zur Verbindung von Meldestellen und Eingabegeräten mit einer Digitalzentrale.

# 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



Dirk Röhrich  
 Girbigsdorferstr. 36  
 02829 Markersdorf  
 Tel./Fax: 03581/704724

[www.modellbahnservice-dr.de](http://www.modellbahnservice-dr.de)

**Modellbahnsteuerungen und Decoder**  
 für SX, RMX, DCC, Motorola, Multiprotokoll von MUT, Rautenhaus, MTTM, D&H, Uhlenbrock, ESU, Kühn, Viessmann, Zimo

**Freiwalde Steuerungssoftware TrainController 7.0**

**Reparaturen, Wartungen, Um-, Einbauten**  
 (Decoder, Sound, Rauch, Glockenanker, Beleuchtungen)

**Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand**

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)



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 €**

**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)



## 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

## [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**

## Digitalpraxis aus dem MIBA-Studio



Heutzutage führt kein Weg an der digitalen Steuerung einer Modellbahn-Anlage vorbei. Dies bedeutet jedoch nicht, dass alles von alleine funktioniert. Im Gegenteil: Für die unterschiedlichsten Betriebsabläufe existieren beinahe unüberschaubar vielfältige Möglichkeiten von der manuellen bis zur vollautomatisierten Steuerung, von einfach bis multifunktional, von komfortabel bis komplex. Diese Video-DVD der MIBA-Digital-Spezialisten informiert über die Vielfalt der Produkte und deren Möglichkeiten, gibt aber auch viele hilfreiche Anregungen und Tipps aus der Digitalpraxis. Sie stellt 14 aktuelle Digitalzentralen vor, darunter die Central Station 2 von Märklin, und zeigt fünf lastgeregelte Lokdecoder und ihr Fahrverhalten mit unterschiedlichen Loks im Vergleich. Ein eigener Beitrag befasst sich mit Sounddecodern. Berichte über beispielhafte Modellbahn-Anlagen mit digitaler Steuerung ergänzen diese Profiproduktion der MIBA-Redaktion.



DVD-Video, Laufzeit 70 Minuten  
 Best.-Nr. 15285017 • € 19,95

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim: MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,  
 Tel. 081 41/53481 0, Fax 081 41/53481-100, [bestellung@miba.de](mailto:bestellung@miba.de)







# VORSCHAU

## DIGITALE MODELLBAHN

### SCHALTEN VON WEICHEN UND ZUBEHÖR

Verschiedene Züge gleichzeitig zu fahren ist ein Aspekt des digitalen Modellbahnbetriebs. Vom gleichen Steuergerät aus auch Weichen zu stellen, ein weiterer. So, wie die Lokomotiven einen Decoder brauchen, um Fahrbefehle interpretieren zu können, so benötigen Weichen und anderes elektronisches Zubehör Decoder, um die zugeordneten Stellbefehle auszuführen. Für die Betriebssicherheit ist es wichtig, dass die gewählten Antriebe einwandfrei schalten.

Neben Grundlagen zu digitalen Schaltbefehlen sowie einer Marktübersicht von passenden Zubehör-Decodern, stellen wir Anschlusstechniken für Weichen- und andere Antriebe an einem Digitalsystem vor.

Die praktische Anwendung kommt nicht zu kurz: Gezeigt wird ein Selbstbau-Weichenkeyboard zum Betrieb an Märklins MS 2, versierte Modellbahner berichten von Erfahrungen mit Servos und Spulenantrieben, außerdem zeigen wir, wie mittels Zentrale und PC-Software leicht zu bedienende Gleisbildstellpulte entstehen.



### WEITERE THEMEN

- Projekt Eigenbauzentrale für Selectrix und DCC
- LocoNet-USB-Adapter von RR-Cirkits
- Die Funken fliegen beim Bremsen!
- Hightech-Modell Baureihe 151 von ESU
- Einbau von Gebäudebeleuchtungen

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

Verantw. f. d. Inhalt: Tobias Pütz (Durchwahl -212, tobias.puetz@dimodigitale.vgbahn.de)  
Gideon Grimmel (Durchwahl -235, gideon.grimmel@dimodigitale.vgbahn.de)  
Gerhard Peter (Durchwahl -230, gerhard.peter@dimodigitale.vgbahn.de)

#### GESTALTUNGSKONZEPT

Andrea Benedela, Helen Garner, München

#### FACHAUTOREN DIESER AUSGABE

Ernst Horche, Dr. Bernd Schneider, Werner Botsch, Dieter Thomas, Thorsten Mumm, Wolfgang Kufer, Arnold Hübsch, Kai G. Schneider

#### 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

#### AUSSENDIENST

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, Adlerstr. 9, 40211 Düsseldorf,  
Tel. 01805/566201-63, Fax 01805/566201-94  
14 Cent pro Minute aus dem dt. Festnetz,  
Mobilfunk ggf. abweichend

#### ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

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

#### BANKVERBINDUNG

Deutsche Bank AG Essen, Kto 286011200, BLZ 360 700 50

#### LAYOUT UND DRUCKVORSTUFE

Sono Design Werbeagentur, Andrea Benedela, 81369 München

#### DRUCK

Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg

#### COPYRIGHT

Alle Rechte vorbehalten. Übersetzung, Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der VGBahn. Mit Namen versehene Beiträge geben die Meinung des Verfassers und nicht unbedingt die der Redaktion wieder.

#### ANFRAGEN, EINSENDUNGEN, VERÖFFENTLICHUNGEN

Leseranfragen können i.d.R. nicht individuell beantwortet werden; bei Allgemeininteresse erfolgt ggf. redaktionelle Behandlung oder Abdruck auf der Leserbriefseite. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Alle eingesandten Unterlagen sind mit Namen und Anschrift des Autors zu kennzeichnen.

Die Honorierung erfolgt nach den Sätzen der VGBahn. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen On- bzw. Offline-Produkten. Eine Anzeigenablehnung behalten wir uns vor. Zzt. gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2010.

#### HAFTUNG

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

ISSN 2190-9083 2. Jahrgang

Digitale Modellbahn 01/2012 erscheint im Dezember 2011

# Ja, ich will die Digitale Modellbahn kennenlernen!



Auch Josef Brandl empfiehlt die Digitale Modellbahn

Weitere Informationen:  
[www.vgbahn.de](http://www.vgbahn.de)

## 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

## 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.**

## Jetzt Abo-Vorteile sichern

- Digitale Modellbahn kommt bequem frei Haus ab der Ausgabe 1/2012 (erscheint Ende November 2011)
- 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**

## Garantie

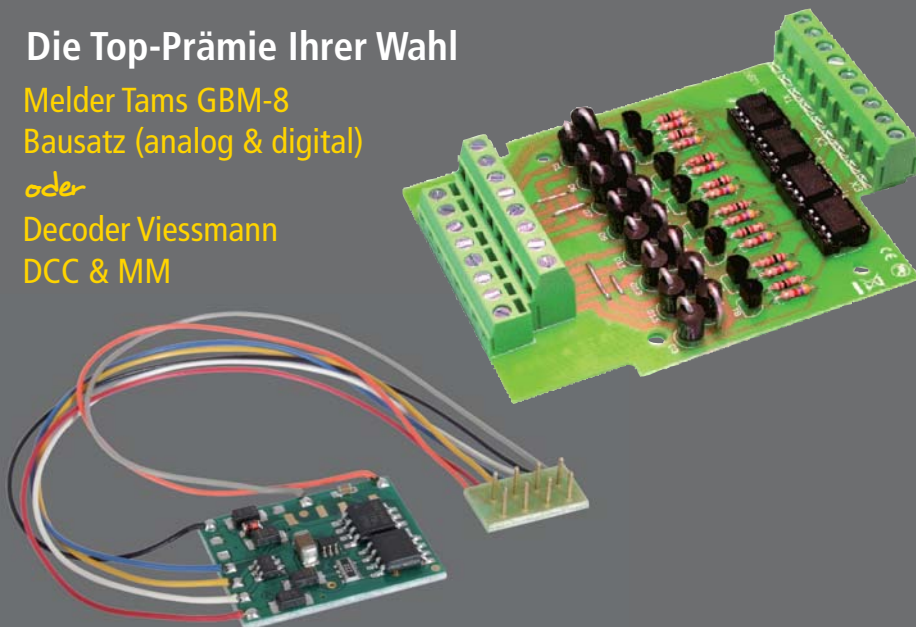
Wenn Ihnen die vier Kennenlern-Ausgaben von Digitale Modellbahn nicht gefallen haben, genügt eine kurze Mitteilung „bitte keine weitere Ausgabe“ an MZV direkt GmbH, Postfach 104139, 40032 Düsseldorf und die Sache ist für uns erledigt. Das Geschenk dürfen Sie auf alle Fälle behalten. Der Versand der Prämie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

## Die Top-Prämie Ihrer Wahl

Melder Tams GBM-8  
Bausatz (analog & digital)

oder

Decoder Viessmann  
DCC & MM





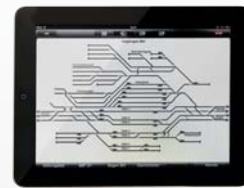
## Erleben Sie digitale Modellbahnsteuerung vom Feinsten, jetzt auch auf dem iPad®.



Die neuen Märklin Programme „Mobile Station App“ und die „Main Station App“ verwandeln verschiedene mobile Apple-Geräte in vollwertige Steuergeräte für die digitale Modellbahn.

Sie können zu jeder Lok bis zu 16 digitale Lokfunktionen schalten, unterstützt werden maximal 320 Magnetartikel, z.B. Weichen, Fahrstraßen und Signale. Dabei zeigen sich die „Mobile Station App“ und die „Main Station App“ als Fahrgeräte und benutzen beim Fahren der Loks und zum Schalten der Magnetartikel die Einstellungen der Digitalzentrale.

Mit der „Main Station App“ lassen sich zusätzlich die Fahrstraßen über das Gleisbildstellpult auslösen. Die Bedienung ist einfach und intuitiv, die Anzeige der Funktionszustände wird automatisch vorgenommen und durch selbsterklärende Piktogramme unterstützt, wie sie auch die Central Station verwendet.



### Zum Betrieb der Märklin Apps sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

Die „Mobile Station App“ läuft auf den Apple-Geräten iPhone® (3GS und iPhone 4®), iPod touch® (3.Generation), iPod touch® (4.Generation) und dem iPad®.

Die „Main Station App“ läuft nur auf den Apple-Geräten iPad® und iPad 2®. Als Plattform muss iOS 4.0 oder neuer vorliegen.

Es wird die aktuelle Märklin Central Station 2 benötigt – Artikelnummer 60213/60214/60215 und ab Firmware-Version 1.4 (für die „Main Station App“ ab Firmware-Version 1.6). Die Märklin Central Station muss per Netzwerk-Verbindung mit einem WLAN-Router verbunden sein. Der WLAN-Router stellt die Verbindung zu iPhone®, iPod touch® bzw. iPad® her.

