

3-2018



DiMO

# Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Deutschland € 8,00

Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00

Luxemburg, Belgien € 9,35

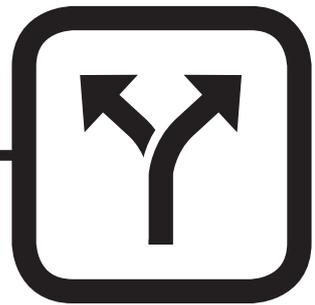
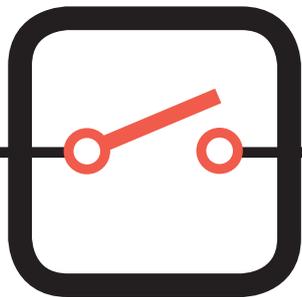
Portugal, Spanien, Italien € 10,40

Finnland € 10,70 | Niederlande € 10,00

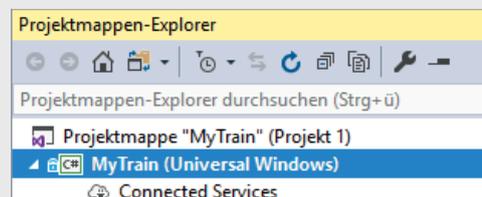
ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083

Best.-Nr. 651803

## Modernes Schalten



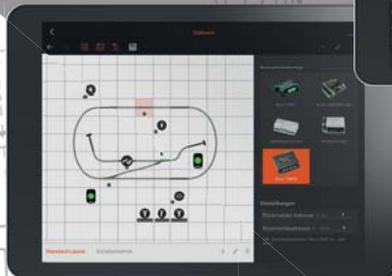
MÄRKLINS TIGER Wasser statt Dampföl



MOBA-APPS Selbstgemacht



Z21



## Die neue Z21® - App

Seit Anfang des Jahres ist unsere neue Z21®-App verfügbar, die mit vielen optimierten Funktionen aufwartet und so die digitale Steuerung Ihrer Lokomotiven noch einfacher macht.

Das Hinzufügen neuer Loks in Ihre **Lokbibliothek** geht beispielsweise jetzt besonders mühelos mithilfe der neuen **Lokdatenbank**. Sofern eine Internetverbindung besteht, können Sie hier ganz bequem die Artikelnummer Ihrer Lok eingeben und das Fahrzeug abspeichern. Auch das **Erstellen eines Stellwerks**, beschränkt sich nun nicht mehr nur auf die Weichen und Steuerungselemente, sondern erstreckt sich über das gesamte Schienengelände. Die einzelnen Gleise oder Weiche können dann durch Ziehen an den Enden miteinander verbunden werden.

In den Einstellungen der App finden Sie zudem eine **Vielzahl von Anpassungsmöglichkeiten**. Unter anderem können Sie sich zwischen dem **Steuerungstyp „Normal“** und dem vielgewünschten Typ **„Differential“** entscheiden. Dazu wurde auch der „normale“ Steuerungstyp erweitert, sodass Sie selbst die Kurve Ihres Geschwindigkeitsreglers anpassen können.

Auch die **individuelle Konfiguration** Ihrer Lok mittels der CV Programmierung ist mit der neuen Z21®-App so einfach und unkompliziert wie noch nie. Sie müssen sich nicht mehr an die Bedeutung jeder CV erinnern oder diese herausuchen, sondern können bei Roco/FLEISCHMANN- und ZIMO- Decodern das Fahrverhalten automatisch auslesen lassen und verändern.

**Doch überzeugen Sie sich selbst von der neuen Z21®-App – Jetzt im Google Play Store oder im App Store downloaden!**



- ▶ Offene Multiprotokollzentrale für DCC- und Motorola®-Formate für jede Lok und Magnetartikel einzeln einstellbar
- ▶ Auslesen und Rückmeldungen per RailCom® aus Loks und Weichen
- ▶ Speichern der Lokdaten mit Hilfe der Import- und Export-Funktion
- ▶ Kabellose Steuerung per Tablet, Smartphone und (WLAN-) MULTIMAUS®
- ▶ Leistungsfähige Verwaltung auch großer Fahrzeugparks (bis zu 9.999 Lokadressen und 2500 Weichenadressen)



iOS ab 9.3

Android ab 4.4.4  
 Device capabilities: WLAN, Kamera  
 RAM: 2 GB | Optimal 3 GB  
 Display Size: 3.5 Inch | Optimal 4.0 Inch

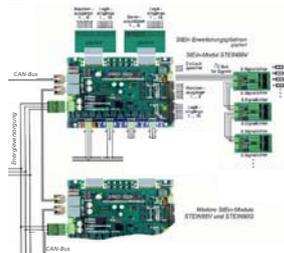


## TITELTHEMA

### 18 Modernes Schalten

Nur die kleinsten und schlichtesten Modellbahnen kommen ohne elektrisches Schalten aus. Wird die Anlage analog betrieben, findet man Tasten und Schalter, die Funktionen ebenso über feste

Kabelverbindungen direkt auslösen, wie sie Weichen und Signale



schalten. Im Digitalbetrieb bleiben die Verbraucher die gleichen, nur ihre Ansteuerung ändert sich. Will man jedoch die Stärken der Digitaltechnik für die eigene Modellbahn nutzen, ist es mit einer einfachen 1:1-Umstellung nicht getan. Was sicheres Schalten heute bedeutet und wie die Voraussetzungen dazu aussehen, lesen Sie hier.

## PRAXIS

### 62 Macht auf die Tor', die Türn macht weit

Einstellbare Stellwege und fein regulierbare Geschwindigkeiten erlauben in Verbindung mit immer kleiner werdenden Bauformen vielfältige Einsatzmöglichkeiten für Servos auf der heimischen Modellbahn. Zwei Beispiele mit Toren.



## INHALT

### NEUHEITEN

#### UNTER DER LUPE

- 04 Neuheiten im Blick
- 08 Garantiert feinstaubfrei – BR 233 der DB Netz Instandhaltung „TIGER“ in H0 von Märklin
- 12 Action auf den Modellstraßen – WikingControl87 und spurgeführte Car-Systeme
- 16 Zwischengesichter – Interface-Platinen für MiniDCC

#### DIGITALFORUM

#### SCHALTEN

- 17 Neues von der RailCommunity
- 18 Modernes Schalten – Schalten elektrischer Verbraucher auf der Modellbahn
- 24 Stellpult-Upcycling – Ein analoges Stellpult wird digital
- 30 XPressNet goes Stellpult – Schalten mit dem Tastenmodul LW150 von Lenz
- 34 Platz ist in der kleinsten Lok – H0e-Schmalspurlok von Liliput mit Sounddecoder Zimo MX648
- 38 Wie kommt der Decoder in die Lok? – Decoder-Einbau ohne Schnick und Schnack
- 40 Nachtfahrt – Neue Kabel und mehr Licht für einen VT 04 in H0 von Kato
- 46 Alt-Kroko digital – Decoder für das österreichische Krokodil von Roco in H0, alte Bauform

#### DECODER EINBAUEN

#### PRAXIS

- 50 Fürs Märklin-Gleis – Wagenumrüstung für H0-Mittelleiterbetrieb
- 54 Die Leitung ist ab – Leiterbahnen auf Platinen einfach reparieren
- 56 CAN Schnell und sicher – Melden mit Stromsensoren am CAN-Bus
- 60 Kupplungsbügel geangelt – Selbstbau-Entkuppler mit Hubmagnet
- 62 Macht auf die Tor', die Türn macht weit – Bewegung auf der Anlage durch Gebäudetore

#### SOFTWARE

- 68 CANgurus – Abschluss der Serie „Yes we CAN: Mit dem CAN-Bus die Modelleisenbahn steuern“
- 74 Individuell und ansprechend – Windows 10: Apps für die Modellbahn programmieren, Folge 2

#### NACHGEDANKEN IMPRESSUM

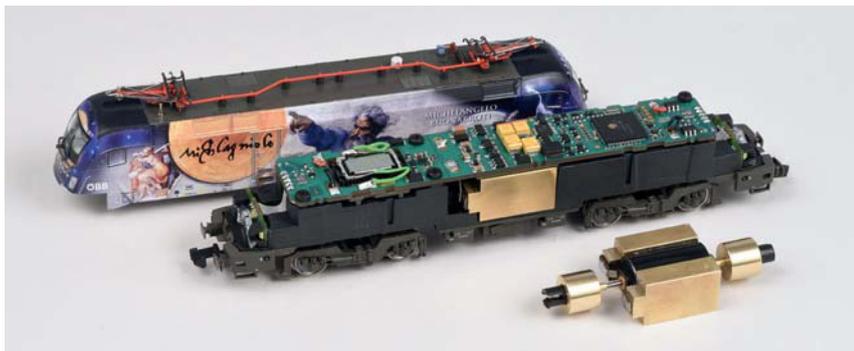
82



### NEUE DECODER VON PIKO

Bisher hat Piko dabei mit zwei namhaften Herstellern kooperiert. Kamen zunächst Uhlenbrock-Bauteile mit getrenntem Soundmodul zum Einsatz, hat man später auf Technik von ESU gesetzt. Doch auch diese Episode scheint nun beendet zu sein. Für sämtliche Neukonstruktionen der Baugrößen H0 und teils auch TT des Modelljahres 2018 sind neue Decoder erhältlich bzw. angekündigt. Diese Neukonstruktionen werden ab Werk sämtlich eine zeitgemäße PluX22-Schnittstelle besitzen. Konkret handelt es sich bei den neuen SmartDecodern um zwei Bausteine, deren technische Eckdaten identisch sind und die als Fahrzeug- und Sounddecoder erhältlich sind. Die auf einem roten Board aufgebauten SmartDecoder sind deutlich mit Piko beschriftet und haben in CV 8 die neue Herstellerkennung 162 für Piko abgespeichert. Die Bezeichnungen 4.1 und 4.1S dienen der Unterscheidung zwischen Bausteinen mit und ohne Fahrzeugsound – wobei die Varianten auch durch die Abmessungen zu unterscheiden wären.

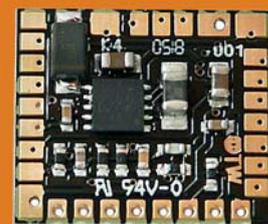
Piko • Art.-Nr. 46401 (SmartDecoder 4.1, PluX22) • € 39,99 • Art.-Nr. 56421 ff (SmartDecoder 4.1S, PluX22) • € 114,99 • erhältlich im Fachhandel



### MOTORUMBAU FÜR DEN TAURUS VON FLEISCHMANN

Für die moderneren Ausführungen des Taurus in 1:160, ausgestattet mit einem Fleischmann-Motor, ist von SB-Modellbau ein Umbausatz erhältlich. Der Umbau ist für die meisten Bastler leicht zu stemmen, Fräsen ist nicht nötig. Für die ältere Roco-Ausführung des Modells ist weiterhin der Umbausatz 2072 erhältlich.

SB-Modellbau • Art.-Nr. 2085 • € 96,- • erhältlich direkt unter SB-Modellbau, Ilzweg 4, 82140 Olching, [www.sb-modellbau.com](http://www.sb-modellbau.com)



### NEUER FAHRZEUGDECODER FÜR DAS OPENCAR-SYSTEM

Ein neuer Fahrzeugdecoder für das OpenCar-System ist von Fichtelbahn.de erhältlich. Der Baustein besitzt 14 Ausgänge für Fahrzeugbeleuchtung vom Blinker, Bremslicht, Standlicht, Fernlicht bis zur Effektbeleuchtung.

Fichtelbahn.de • Art.-Nr. 900873 • € 28,90 • erhältlich bei Fichtelbahn.de, Christoph Schörner, Am Dummersberg 26, 91220 Schnaittach, [shop.fichtelbahn.de](http://shop.fichtelbahn.de)





## EPOCHE-III-MODELL DER E 60

Erstmals ist die Fleischmann E 60 als Epoche-III-Modell in der modernisierten Form mit Rangierbühnen und Seitenfenstern im Führerhaus erhältlich. Bis auf die Betriebsnummer entspricht das Modell der in MIBA 12/2017 vorgestellten Lok. Das Modell ist in vier Varianten verfügbar. Neben einer Analogvariante sind zwei Zweileiter-Digitalmaschinen mit Sound erhältlich; eine davon besitzt zusätzlich eine digital schaltbare Kupplung, passend zur Fleischmann-Profikupplung. Zudem gibt es eine digitale Mittelleiter-Version, ebenfalls mit Sound und schaltbarer Kupplung; diese ist jedoch mit konventionellen Bügelkupplungen kompatibel.

Fleischmann • Art.-Nr. 436004 • € 249,90 • erhältlich im Fachhandel



## WANDLATERNEN IN 1:87

Verschiedene neue und vor allem maßstäbliche Wandleuchten sind von AustroModell erhältlich. Das Spektrum reicht von der Bogenlampe bis zum abgebildeten Modell.

AustroModell •  
Art.-Nr. 1333 • € 9,90 •  
erhältlich unter Austro-  
Modell, Traungasse 1,  
1030 Wien,  
www.austromodell.at



## KS-SIGNALE IN N

Ein enormes Repertoire an KS-Signalen ist seit kurzem von Andreas Herzog erhältlich. Es handelt sich um fünf Grundbausätze der folgenden Signaltypen: Ausfahrsignal, Mehrabschnitt-Ausfahrsignal, Einfahrsignal, Mehrabschnitt-Einfahrsignal und Vorsignal. Erhältlich sind Bausätze mit geraden Masten und Knickmasten sowie mit den Anzeigen Zs3 und Zs3v.

kasteNbahner • Art.-Bez.  
Vorsignal mit Zs3v • € 15,90  
• erhältlich bei kasteNbah-  
ner, Andreas  
Herzog, Pod-  
hagskygasse  
8/6/16, A-1220  
Wien, www.kas-  
tenbahner.com



## RAILCOM-RÜCKMELDER

Ein 16-fach Rückmelder für Railcom-Signale über das LocoNet ist vom niederländischen Hersteller Digikeijs erhältlich.

Digikeijs • Art.-Bez.  
DR5088RC • € 89,95 •  
erhältlich direkt unter  
Digikeijs, Postbus  
50174, 1305AD Almere,  
Niederlande,  
www.digikeijs.de





### KITTEL-DAMPFTRIEBWAGEN IM MASSSTAB 1:220

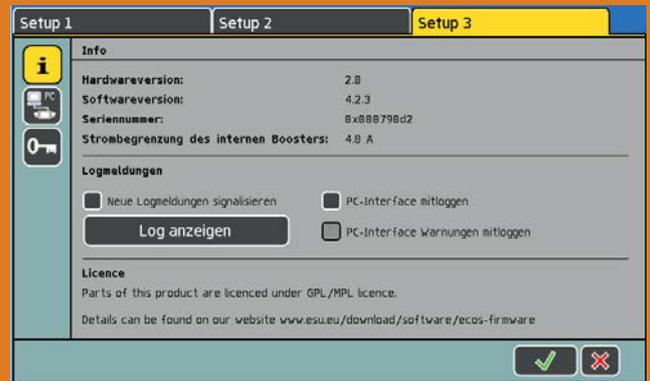
Eine komplette Neukonstruktion stellt der Kittel-Dampftriebwagen in der Baugröße Z dar. Das Fahrzeug ist für den Maßstab von 1:220 beeindruckend detailliert. So ist die Steuerung nachgebildet und der Durchblick durch das Führerhaus ist nur leicht eingeschränkt. Der „Kittel“ besitzt beidseitig ein 2-Licht-Spitzensignal mit warmweißen Leuchtdioden. Zwar gibt es das Modell nicht in digitaler Variante, dennoch ist es das winzige Modell wert, darauf aufmerksam zu machen.

Märklin • Art.-Nr. 88145 • € 199,99  
• erhältlich im Fachhandel

### KOMBINIERTER GLEISBESETZTMELDER MIT KEHRSCHLEIFEN-FUNKTION

Für das LocoNet, in Kombination mit dem DCC-Digitalsignal, bietet Digitrax einen Gleisbesetzmelder mit integriertem Kehrschleifenmodul an. Zudem kann der Baustein regulierend in die Gleisspannung eingreifen. Durch eine intelligente Kurzschlusserkennung und eine Überspannungserkennung lassen sich angeschlossene Gleise abschalten, bevor der Booster dies für größere Bereiche übernimmt. So bleibt der Betrieb in nicht betroffenen Abschnitten gewährleistet.

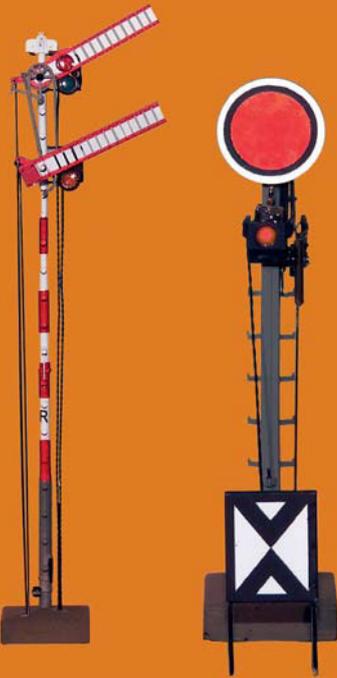
Digitrax • Art.-Bez. BXP A1 • ca. € 50,- • erhältlich im Fachhandel



### NEUES FIRMWAREUPDATE FÜR DIE ECOS-ZENTRALE

In der neuen Softwareversion wurden nicht nur die Liste der eingebauten Lokbilder erneut ergänzt und aktualisiert, sondern auch ein neues Setup2 Menü geschaffen, in dem direkt und ohne große Mühe die Adresse eines DCC-Decoders gelesen und geschrieben werden kann. Lange und kurze Adressen werden hierbei natürlich korrekt ausgewertet. Zudem wurde die PC-Schnittstelle erweitert: Endlich können Apps und Programme über die PC-Schnittstelle der ECoS auch auf das Hauptgleis zugreifen, um dort mittels Hauptgleisprogrammierung CVs schreiben und (via RailCom) auch einlesen können.

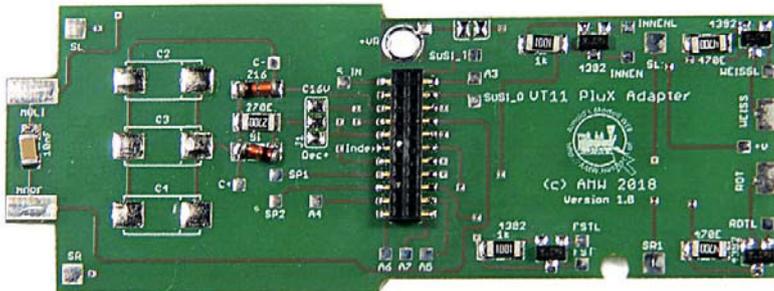
ESU • Art.-Bez. Softwareversion 4.2.3 • kostenlos für ECoS-Besitzer • erhältlich als Download auf [www.esu.eu](http://www.esu.eu)



## NEUE SIGNALE NACH KKSTB-VORBILDERN IM MASSTAB 1:87

In Kleinserien sind neue Formsignale nach kkStB-Vorbildern erhältlich: Ein zweiflügeliges Hauptsignal – ein Flügel besteht aus bis zu 20 Teilen – und ein Vorsignal, beide in detailreicher beweglicher Nachbildung.

kkstb-Signale • Art.-Bez. Hauptsignal-zweiflügelig • € 105,- •  
Art.-Bez. Vorsignal • € 85,- •  
erhältlich direkt unter  
kkstb-Signale,  
Matej Blažič, Moše  
Pijada 11, 2000  
Maribor, Slovenija,  
www.kkstb-signale.  
eu



## TAUSCHPLATINE FÜR DEN VT 11.5 VON ROCO

AMW Hübsch ist für seine Tauschplatinen bekannt, die auf spezielle Modelle zugeschnitten sind. Die neueste Entwicklung erleichtert das Aufrüsten der Roco-VT-11.5-Modelle. Die Platine bietet eine PluX22-Schnittstelle. Es besteht die Möglichkeit die im Modell bereits vorhandenen Lampen weiter zu nutzen oder auf eine LED-Beleuchtung umzustellen. Für den Einsatz von LEDs stehen insgesamt vier Stromquellen auf dem Board zur Verfügung. Zum Umbauen sind an den Modellen keinerlei mechanische Änderungen nötig. So ist auch ein Rückbau (für Sammler eventuell von Interesse) jederzeit möglich.

AMW Hübsch • Art.-Bez. VT11\_PluX\_S • € 18,- •  
Art.-Bez. VT11\_PluX\_D (Doppelpack für Triebköpfe)  
• € 34,- • erhältlich direkt unter Arnold Hübsch, Dr.  
Ottokar Kernstockgasse 18, A-2380 Perchtoldsdorf,  
amw.huebsch.at



## Die neue HandControl für EasyControl

Anschluss  
gesucht...



... an die  
"neue" RedBox oder  
die "alte" MasterControl

tams elektronik

www.tams-online.de  
info@tams-online.de  
Fuhrberger Straße 4  
DE-30625 Hannover  
fon +49 (0)511-556060



elektronik + mehr für die Modellbahn



BR 233 der DB Netz Instandhaltung „TIGER“ in H0 von Märklin

# GARANTIIERT FEINSTAUBFREI

Schon seit einigen Jahren führt Märklin ein H0-Modell der Baureihe 132/232 „Ludmilla“ mit umfangreicher Digitalausrüstung im Programm. Für die jüngste Variante des DR-Klassikers versprechen die Göppinger nichts weniger als einen Meilenstein: Ein digital schaltbarer Dampfentwickler soll für reichlich Dieselauspuffausstoß sorgen.

**D**ie Ludmilla aus dem Hause Märklin bietet die gewohnte Qualität der Modelle aus Göppingen. So müssen Märklin-Bahner zwar auf eine Kurzkupplungskulisse und das eine oder andere Detail verzichten, dafür halten sie aber ein robustes Metallmodell mit großem Spielwert in ihren Händen. Exklusiv für die Märklin Händler Initiative MHI haben die Schwaben eine spektakuläre neue Variante ausgeliefert: Das leuchtend gelbe Modell ist mit einem digital schaltbaren Kaldampf-

entwickler versehen, der für einen realistischen Abgasausstoß sorgen soll.

Als Vorbild für das Modell dient die 233 493, die stärkste Lok der DB Bahnbaugruppe. Die Geschichte der Baureihe begann Anfang der 1990er-Jahre. Damals erwog die DB AG ihre Dieselloks der Baureihe 132/232 neu zu motorisieren. Es dauerte noch ein gutes Jahrzehnt, bis die damals junge DB Cargo im Jahr 2000 den Umbau von 64 Lokomotiven in Auftrag gab. Die Maschinen wurden mit neuen Motoren

aus der russischen Lokomotivfabrik Kolomna versehen (wo auch die Loks selbst entstanden waren). Dadurch konnten der Treibstoffverbrauch und der Stickoxydausstoß der nun als Baureihe 233 gelisteten Maschinen erheblich reduziert werden.

Äußerlich unterscheiden sich die 233 deutlich von der 232. Während eine Seitenwand mit zusätzlichen Lüftern versehen wurde, weist die andere ein sechstes Seitenfenster auf. Fast alle 233er sind im Bestand von DB Cargo

zu finden. 233 493 hat es hingegen zur DB-Tochter Deutsche Gleis- und Tiefbau (DGT) verschlagen, wo sie ihre auffällige Lackierung mit gelben Seitenwänden und schwarzem Dach erhielt und schnell den Spitznamen „Tiger“ abbekam.

## MODELL: VERTRAUTES ...

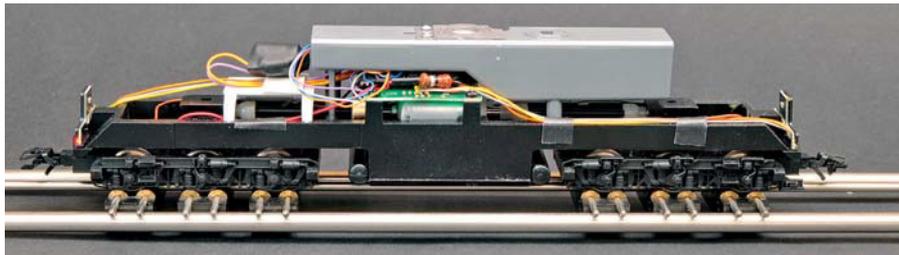
Obwohl Märklin das 232-Gehäuse ohne die eigentlich erforderlichen Änderungen übernommen hat, macht die Lok eine gute Figur. Das schwere Metallgehäuse lässt das Modell ähnlich wuchtig und kraftvoll wie das Vorbild wirken. Unter dem Gehäuse arbeitet ein Längsmotor, der seine Kraft über Kardanwellen und Drehgestellgetriebe an alle sechs Radsätze überträgt. An Zugkraft sollte es also nicht mangeln.

Elektronisches Herz ist ein mSD3-Decoder. Er meldet die Lok per mfx mit dem Namen „Tiger 233 493-6“ an, unter DCC hat sie ab Werk die Adresse 3. Das Fahrverhalten ist ausgezeichnet, Beschleunigungs- und Bremsvorgang wirken bei eingeschalteter Anfahr- und Bremsverzögerung (ABV) sehr überzeugend. Leider ist das Schleifgeräusch recht laut und auch das Getriebe trägt seinen Teil zur Betriebsakustik bei.

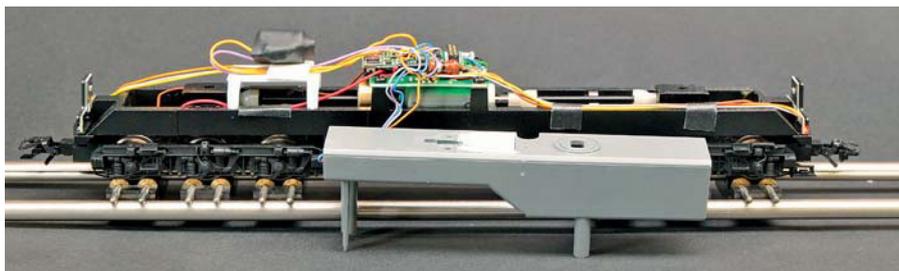
Neben Standards wie einzeln schaltbarem Spitzensignal samt Rangierlicht (Doppel-A) ist die Lok mit einem ganzen Paket verschiedener Betriebsgeräusche ausgestattet, vom Bremsquietschen über Signalhorn und Kupplungsklirren bis hin zu Dialogen unter den Gleis- und Tiefbauarbeitern – diesmal ohne schwäbische Klangfarbe in reinem Hochdeutsch. Eine Führerstandsbeleuchtung hat man dem Modell leider nicht spendiert, eine solche ist aber einfach nachzurüsten, wie wir auf der nächsten Seite zeigen.

## ... UND INNOVATIVES

Die Anleitung weist explizit darauf hin, dass der Kaltdampfentwickler nur mit destilliertem Wasser betrieben werden darf. Kalk- oder ähnliche Rückstände könnten dem empfindlichen Bauteil schaden. Weiterhin empfiehlt der Hersteller, auf den Betrieb auf klassischem Märklin-M-Gleis wegen der Korrosionsgefahr für das Gleis lieber zu ver-

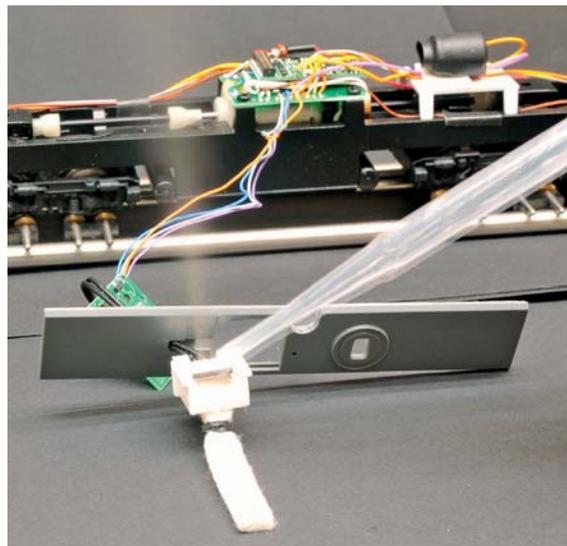


Der Tank fasst 7 ml und beherrscht den Innenraum der Lok.



Nach Lösen von zwei Schrauben kann er abgehoben werden. Nun sind Decoder und Schnittstellenplatine zugänglich. Der schwarze „Knubbel“ links ist ein Kondensator, der die SUSI-Spannung puffert.

Der eigentliche Zerstäuber besteht aus einem Piezo-Element, das ein dünnes Alublech zum Schwingen bringt. Diese Ultraschallschwingungen beschleunigen kleinste Wassertröpfchen so, dass ein kontinuierlicher „Dampfstrom“ entsteht. Im Gegensatz zu traditionellem Dampf ist dieser hier jedoch kalt und am ehesten mit Nebel vergleichbar. Gespeist wird das System mit destilliertem Wasser, hier direkt per Pipette auf das Zerstäuberblech aufgebracht.



zichten. Auch in Tunnels und neben neben empfindlicher Elektrik sollte die Lok besser nicht dampfen.

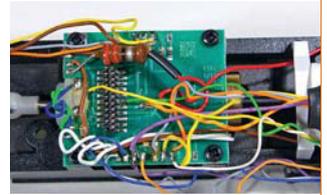
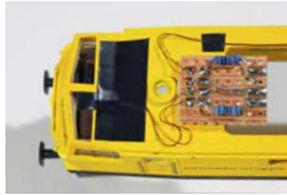
Den Kaltdampfentwickler aktiviert man über F1. Der Ultraschallzerstäuber auf Piezo-Basis lässt sich auch im Stand aktivieren; allerdings nur für 60 Sekunden, dann schaltet er sich automatisch ab um zu große Niederschlagsmengen an ein und derselben Stelle zu vermeiden.

Zwei Öffnungen im Dach sind der notwendige optische Kompromiss für die neue Technologie. Die (größere) Auspufföffnung dient als Auslass. Bei genauem Hinsehen ist im Inneren das

Alublättchen des Zerstäubers zu erkennen. Die kleinere Öffnung daneben dient zum Befüllen der Lok. Ein Gummiverschluss für die Tanköffnung liegt dem Modell ebenso bei wie eine Pipette. Der Hersteller empfiehlt, den Tank mit 6 ml destilliertem Wasser zu befüllen. Maximal fasst der Tank etwa 7 ml.

Wählt man die Funktion f1, stößt das Modell tatsächlich fast augenblicklich eine dichte Wolke Wasserdampf aus. Der kalte Wasserdampf wirkt überraschend dicht und feinporig – für mich subjektiv viel überzeugender als das herkömmliche Dampföl. Setzt sich die Lok dann langsam in Bewegung, ver-

## FÜHRERSTANDSINNENBELEUCHTUNG NACHRÜSTEN



Das Dach des Fahrzeugs ist aufgeschraubt und lässt sich so problemlos vom Gehäuse trennen. Erfreulicherweise hat Märklin den Gehäusebereich über den Führerständen durchbrochen ausgeführt, sodass man bei der Nachrüstung einer Führerstandsbeleuchtung auf jegliche Metallarbeit am Gehäuse verzichten kann. Fertig mit Kupferlackdraht versehene Mini-LEDs (SMD-Baugröße 0402) sind hier das Mittel der Wahl. Kleine Isolierbandabschnitte halten die LEDs in Position und sorgen für eine saubere Kabelführung unter dem Dach.

Um im Wartungsfall freizügig mit Chassis und Gehäuse hantieren zu können, haben wir eine Steckverbindung eingebaut, statt die Kabel direkt durchzuziehen. Im Gehäuse direkt unter dem Dach sitzt ein kleiner Abschnitt einer Lochrasterplatine,

auf der sich die CuL-Drähtchen der LEDs gut anlöten ließen. Hier fanden auch die Vorwiderstände – je 1 k $\Omega$  – gut Platz. Auf der gegenüberliegenden Seite trägt die Platine eine dreipolige Buchse (mit Verpolungsschutzindex vier). Hier hinein kommt ein passender Stecker an drei dünnen isolierten Litzen.

Auf Märklins Schnittstellenplatine sind die ungenutzten AUX-Anschlüsse nicht als eigene Löt pads herausgeführt, nur das gemeinsame Plus war in dieser Weise nutzbar. Also wurden die dünnen Litzen direkt an die entsprechenden SMD-Füßchen der 21mtc-Pins gelötet: Pin 4 für AUX4 und Pin 13 für AUX3.

Nun mussten die zwei Anschlüsse noch für die Zentrale schaltbar gemacht werden. Im Auslieferungszustand hat die Lok

16 Funktionen, F0 bis F15. Per DCC und mit aktualisierten Central Stations kann man jedoch auch noch darüber liegende Funktionsnummern bedienen. Also wurden die Führerstandsbeleuchtungen auf F16 und F17 gelegt.

Es empfiehlt sich, sich das Dokument „Ergänzende Informationen zum Decoder mLD3 und mSD3“ herunterzuladen ([https://www.maerklin.de/fileadmin/media/service/decoder-updates/mLD3\\_mSD3\\_Zusatzanleitung\\_0716.pdf](https://www.maerklin.de/fileadmin/media/service/decoder-updates/mLD3_mSD3_Zusatzanleitung_0716.pdf)). Hier findet man nützliche Hinweise u.a. zum Mapping der Märklin-Decoder. Hier in Kurzform die CV-Schreibbefehle für die entsprechenden Einträge in der Mapping-Liste: CV 34 => 16; CV 35 => 0; CV 36 => 85; CV 37 => 78; CV 34 => 17; CV 35 => 0; CV 36 => 84; CV 37 => 79.

Tobias Pütz

ändert sich auch der Dampfausstoß. Bei höherer Geschwindigkeit legt sich der Dampf schräg über die Lok, behält dann allerdings seine Intensität. Wirklich fein regulierbar erscheint das Ganze nicht. Immer wieder verschlossen bei unserem Testmodell Wasserbläschen die Auspufföffnung. Teilweise ließen sie sich erst durch mehrfaches Pusten wieder entfernen.

Beim wiederholten Ausprobieren zeigte sich der Kaltdampfentwickler ein wenig wankelmütig. Nach einigen Tagen Standzeit war dem Modell trotz gut gefülltem Tank kein Wölkchen Dampf zu entlocken. Bei einer ersten Untersuchung des Lokinneren purzelten zwar die Dichtungsringe zwischen Tank und Dach heraus, der Zerstäuber jedoch ist tief im Kunststofftank versenkt und fest verklebt.

Das Innere des voluminösen Tanks zeigt sich überraschend leer. Der Zerstäuber und seine Ansteuerelektronik in einer eigenen Kammer sind recht klein. Eine weiße Filzbahn leitet das Wasser aus dem Tank zum Ultraschallelement, das Metallplättchen besorgt dann das eigentliche Zerstäuben. Die Wasserzuleitung scheint nicht immer

reibungslos zu funktionieren, manchmal zeigt sich trotz feuchter Filzbahn kaum ein dünnes Dampffähnchen, träufelt man mit der Pipette dagegen vorsichtig etwas Wasser direkt auf das Verdampferblech, entsteht sofort ein kräftiger Dampfstrahl.

Die Ansteuerung des Zerstäubers erfolgt über SUSI (bzw. Zugbus). Somit werden bei dieser Lok nur die ersten Decoderausgänge für das Licht genutzt, AUX3 und AUX4 und die unverstärkten AUX5 und AUX6 stehen noch für eigene Anwendungen zur Verfügung.

### FAZIT

Die Ultraschallzerstäubetechnik ist nicht neu – wer erinnerte sich nicht an die vor rund 20 Jahren in Mode gewesenen Zimmerbrunnen mit Nebelerzeugung? Nicht neu ist auch die Suche

nach einer Alternative für das nicht in allen Lagen befriedigende Dampföl auf der Modellbahn.

Neu ist, den Zimmerbrunnen in die Lok zu bauen und so eine Erfahrungsbasis zu schaffen. Die Technik funktioniert grundsätzlich, hat jedoch auch noch Schwächen. Nach Anwenderberichten entsteht kein Niederschlag auf der Anlage, der Kaltdampf (ein Nebel allerfeinster Tröpfchen) geht vielmehr in die allgemeine Luftfeuchtigkeit mit ein.

Schade, dass das Modell bereits jetzt ab Werk ausverkauft ist, immerhin ist es noch neu bei den einschlägigen Auktionsseiten im Internet zu finden. Bleibt hier nur, Märklin (und anderen Herstellern) Mut zuzusprechen, weitere Modelle mit dieser Technik aufzulegen – denn uns hat sie überzeugt.

Bernd Keidel

### BEZUG UND PREIS

Märklin 36431, Sondermodell für die MHI; Straßenpreis über Börsen etc. ca 350,- €  
<https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/36431/>



# Die DIGITAL-Spezialisten

alphabetisch

**Böttcher Modellbahntechnik**



**Modelleisenbahnen und Zubehör  
Landschaftsgestaltung  
Gleisbettungen • Ladegutprofile**

Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher • Am Hechtenfeld 9 • 86568 Höhenwart-Weichenried  
Telefon: 08443-2859960 • Fax: 08443-2859962 • info@boettcher-modellbahntechnik.de

**www.boettcher-modellbahntechnik.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 ..... 0371-7750545

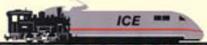
**DIETZ ELEKTRONIK**

**SOUND & DIGITALtechnik**



Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen

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



**MODELLBAHNSERVICE**

Dirk Röhrich  
Girbigsdorferstr. 36  
02829 Markersdorf  
Tel./ Fax: 035 81 / 7047 24

**Modellbahnsteuerungen und Decoder**  
für SX, RMX, DCC, Motorola, MultiProtokoll von D&H, Rautenhaus, MITM, Uhlenbrock, ESU, Kühn, Viessmann, Massoth, Zimo

**Freiwaldd Steuerungssoftware TrainController 9.0**

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

**Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand**

**www.modellbahnservice-dr.de**

Die erste Adresse für Freunde des guten Loksounds!

**sound manufaktur**  **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 9:30-17:00h

**Converts Bauteile:**  
41001 Basis-Platine € 11,50  
41011 Basis mit Entflacker € 15,50  
41311 Entflacker Option € 2,20  
41321 Puffer-Option € 2,40  
41341 Aux-Option € 2,20

Grosse HD-Anlage der MBF auf 250m² in unseren Haus, geöffnet jeden Samstag von 10-16 h! Eintritt frei!

**Wir reparieren und digitalisieren!**

**www.spiel-und-bahn.de** 

**moba-tech**  
der modelleisenbahnladen

Bahnstraße 3  
67146 Deidesheim  
**www.moba-tech.de**

Tel.: 06326-7013171 Mail: shop@moba-tech.de

Ihr Spezialist für Digitalkomponenten und Beleuchtungen!  
**Updateservice, individuelle Decoderprogrammierung,  
Umbau in eigener Werkstatt!**

**www.werst.de**  
**Spielwaren Werst**

Schillerstraße 3 - 67071 Ludwigshafen  
Fon: 0621/682474 - Fax: 0621/684615  
E-Mail: werst@werst.de

**Digitalservice - Decodereinbau - Beratung**

## NEUES für Ihre MODELLBAHN-BIBLIOTHEK

**Digital mit Märklin  
Schritt für Schritt**

DER EINSTIEG IN DIE DIGITALE MODELLBAHN THORSTEN MUMM



**märklin**

VGB

### Wie eine digitale Märklin-Anlage entsteht

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

120 Seiten, Format 24,0 x 27,0 cm, Softcovereinband, mit 290 Fotos, Zeichnungen und Grafiken

Best.-Nr. 581627 | € 15,-



WikingControl87 und spurgeführte Car-Systeme

# ACTION AUF DEN MODELLSTRASSEN

Der Spaß an der Modelleisenbahn hört bei fahrenden Zügen noch lange nicht auf. Ein funktionsfähiger Straßenverkehr findet immer mehr Freunde. Dabei sind nicht nur spurgeführte Fahrzeuge im klassischen Car-System möglich. Neu von Wiking gibt es jetzt funkferngesteuerte H0-Busse und -Lastwagen.

**U**nter dem Label „WikingControl87“ bietet der Lüdenscheider Modellautohersteller WIKING ([www.wiking.de](http://www.wiking.de)) verschiedene Modellautos in der Spurweite H0 für den Betrieb mit einer Funkfernsteuerung an. Das System arbeitet im 2,4-GHz-Frequenzbereich und eignet sich dank der feinfühligsten Bedienung sowohl für den Einsatz auf der Modelleisenbahn als auch zum Spielen auf dem Fußboden oder Küchentisch. Da mit derselben Fernsteuerung mehrere Modellautos bedient werden können, sind die einzelnen Fahrzeuge und die Fernbedienung separat zu erwerben. Zu jedem Fahrzeug gehört ein kleines Ladegerät, welches im Lieferumfang enthalten ist. Modell und Fernsteuerung verbinden sich nach dem Einschalten selbständig, wobei natürlich auch der Betrieb mit mehreren Fernsteuerungen und weiteren Fahrzeugen unabhängig voneinander möglich ist.

Die WikingControl87 Fahrzeugauswahl beschränkt sich bei Wiking aktuell neben dem vorgestellten MAN TGL Pritschen-LKW „Dachser“ (Art. 077428) auf einen MAN Lion's City Bus (Art. 077426), einen MAN TGL Koffer LKW „DHL“ (Art. 077427) und einen MAN TGL Pressmüllwagen (Art. 077429). Der City Bus schlägt dabei mit einem Verkaufspreis von 179,95 Euro zu Buche. Die anderen drei LKW Modelle kosten jeweils 189,95 Euro. Alle Modelle sind im gut sortierten Fachhandel oder direkt im Onlineshop bei Wiking (<http://www.e-shop-direct.com/eshop/Wiking-Modellbau>) erhältlich. Die zusätzlich benötigte Fernsteuerung heißt bei Wiking offiziell „Control Fernsteuermodul“ und trägt die Artikelnummer 077410. Der Preis beträgt 49,99 Euro.

Neben einzeln schaltbaren Blinkern (auch Warnblinkanlage) sind Front- und Rücklichter genauso über die Fern-



Das funkferngesteuerte Modell erkennt man nur am leicht eingeschlagenen Vorderrad. Wesentlicher Unterschied zu den üblichen Car-System-Fahrzeugen: Es gibt keine Spurführung.

Ferngesteuert können das Abblendlicht und die einzelnen Blinker bzw. die Warnblinkfunktion eingeschaltet werden. Auch ein dynamisches Motorgeräusch ist über die Fernbedienung zuschaltbar.



Zur Energieversorgung dienen vier AA-Batterien. Die Modellautos werden hingegen per Steckernetzteil geladen.



Die Fernsteuerung liegt gut in der Hand. Mit ihr lassen sich die Modellautos präzise steuern.

bedienung bedienbar wie die Rundumkennleuchten an Sonderfahrzeugen. Ein abschaltbares dynamisches Motorgeräusch ist ebenfalls bei den LKW-Modellen mit an Bord. Die Fernsteuerung misst gerade einmal 16 x 13 x 5 cm und lässt sich auch mit Kinderhänden gut bedienen. Neben den Bedienelementen auf der Oberseite sind im vorderen seitlichen Bereich noch zwei Wipptasten angebracht, die gut mit dem Zeige- und Mittelfinger erreicht werden können. Die Stromversorgung der Funk-Fernsteuerung erfolgt über vier Mignonzellen (AA).

Der eingebaute Lipo-Akku in den Fahrzeugmodellen erlaubt Fahrzeiten von mehr als einer Stunde. Wenn das Modell anfängt, während des Fahrbetriebs im Abstand von ca. 2 Sekunden über die Scheinwerfer 5 x hintereinander zu blinken, ist der Akkustand knapp. Die mögliche Fahrzeit beträgt dann nur noch wenige Minuten und das Fahrzeug muss anschließend neu geladen werden. Der automatische Ladevorgang erfolgt mit dem (jedem Modellfahrzeug beiliegenden) 230-V-Steckerladegerät über eine Klinkenbuchse am Fahrzeugboden weitestgehend automatisch und ist in weniger als einer Stunde erledigt.

Wer seine Modellstraßen nicht zu knapp dimensioniert hat, kann mit einem ferngelenkten Modell eine Menge Spaß haben. Die Straßenbreite sollte dabei je Fahrspur wenigstens 5–6 cm betragen. Kurvenradien kleiner 15 cm sind möglichst zu vermeiden, was in der Praxis aber nicht schwerfällt. Auch wenn technisch gesehen keine Sichtverbindung zwischen Modell und Fernsteuerung bestehen muss, ist die manuelle Durchfahrt von kleineren Tunneln schon eine echte Herausforderung. Mittlere oder längere verdeckte Fahrspuren verbieten sich mangels Sicht auf das zu steuernde Fahrzeug von selbst.

Einen besonderen Reiz auf der Modellbahn macht der Mischverkehr von funkferngesteuerten Modellen und den

Dafür lassen sich andererseits Rangier- und Verladeseznen mit einem LKW oder der Einsatz eines Müllfahrzeuges oder Linienbusses auf der Modellbahn ganz vortrefflich umsetzen.

Mehr zum funktionsfähigen Straßenverkehr auf der Modellbahn findet man in der MIBA Modellbahn Praxis mit dem Titel „Car System – Schritt für Schritt“.

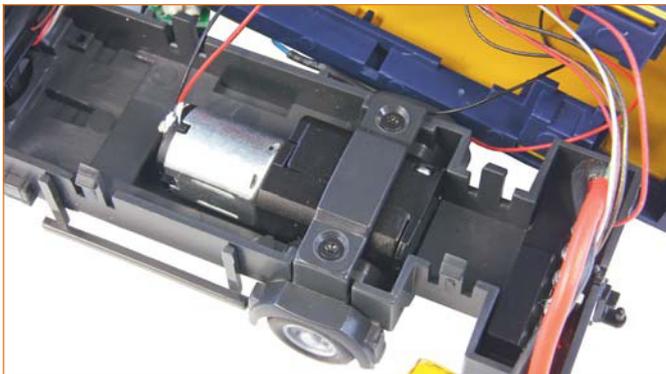




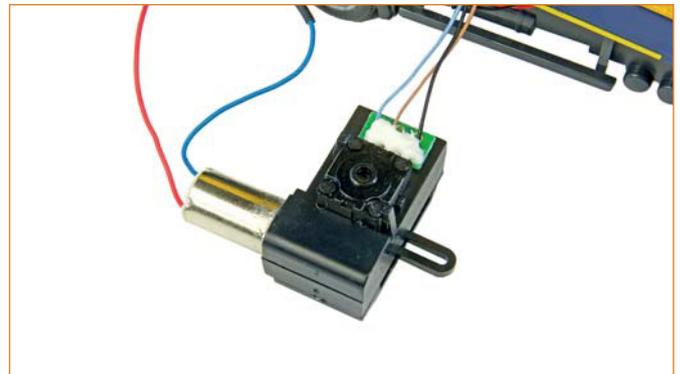
Im direkten Vergleich mit einem ähnlichen Car-System-Modell (vorne) offenbaren sich die Unterschiede: keine Spurführung, gekapseltes Getriebe, kleine runde moderne Ladebuchse



Wieder links Car-System, rechts funkferngesteuerter Wiking-LKW. Die Funkelektronik sitzt in der Planennachbildung, die Ladefläche wird von der Antriebs- und der Lenkmechanik sowie dem Akku beherrscht.



Die Antriebseinheit ist ein monolithischer Block aus Motor, Getriebe und Antriebsachse.



Die Lenkeinheit funktioniert ähnlich wie ein Servo, allerdings erfolgt hier die Ansteuerung des Motors und die Auswertung der Position extern auf der Funkplatine.

spurgeführten Fahrzeugen eines Car Systems aus. Während die Car System Fahrzeuge auf den festgelegten Draht- oder Magnetspuren ihre Runden drehen, nimmt der Modellbahner mit Fernsteuerung und WikingControl87 Modell aktiv am Straßenverkehr teil. Von der optischen Seite stehen sich beide Modellvarianten in nichts nach und passen gut zusammen. Bei ausgeklügelten digitalen Car Systemen (z.B. Krois-Car mit adaptiver Abstandsregelung / www.car.krois-modell.at) können die spurgeführten Verkehrsteilnehmer sogar auf den ferngesteuerten Verkehr reagieren und gegebenenfalls anhalten oder Vorfahrt gewähren – mehr Spaß geht nicht.

Maik Möritz

BEZUG UND PREISE

WikingControl87	Art.-Nr.	empf. Preis
• MAN Lion's City Bus	077426	179,95 €
• MAN TGL Koffer LKW „DHL“	077427	189,95 €
• MAN TGL Pritschen-LKW „Dachser“	077428	189,95 €
• MAN TGL Pressmüllwagen	077429	189,95 €
• Control Fernsteuermodul	077410	49,99 €

Erhältlich im Fachhandel oder unter [www.e-shop-direct.com/eshop/Wiking-Modellbau](http://www.e-shop-direct.com/eshop/Wiking-Modellbau)



VW BUS T1 VON TAMIYA-CARSON MODELLBAU



Nicht vergessen dürfen wir an dieser Stelle den Toy-Award Gewinner in der Kategorie „Teenager & Adults“ der 2018er Spielwarenmesse. Mit einem funkferngesteuerten Modell eines VW Bus T1 im Maßstab 1:87 überraschte Tamiya-Carson Modellbau ([www.carson-modelsport.com](http://www.carson-modelsport.com)) mit einem feinen Modell, das sich über die mitgelieferte 2,4-GHz-Fernbedienung sehr feinfühlig über die Modellbahnstraßen steuern lässt. Die vielen Details und die hochwertige Lackierung machen das Modell zu einem echten Hingucker im funktionsfähigen Straßenverkehr. Leuchtende Scheinwerfer und Rücklichter wie beim sympathischen großen Vorbild runden den guten optischen und technischen Eindruck ab. Das Modell ist neben der Ausführung als VW T1 Samba Bus auch in der Ausführung einer T1 Variante als Kasten- und Pritschenwagen im Fachhandel für knapp unter 100 Euro erhältlich.

<http://www.toyaward.de/de/2018/#c1290>  
<http://www.carson-modelsport.com/>



## Schritt für Schritt zur Traumanlage



### Das Gesicht der DR

#### Geschichte der Reko-Wagen

Die Rekowagen prägten das Bild der Reichsbahn von Rügen bis ins Erzgebirge. Im neuen MEB-Extra wird die Geschichte der Rekowagen ausführlich geschildert, die Autoren erinnern sich an ihre Erlebnisse mit den berühmten „Genickschusswagen“.

Spezielle Kapitel befassen sich mit Rekowagen, die für den Einsatz in Hilfs- und Katastrophenzügen umgebaut wurden. Modellbahnfreunden werden besondere Zugbildungen vor- und im Modell in unterschiedlichen Spurweiten nachgestellt. Eine ausführliche Marktübersicht zu den wichtigsten Modellen fehlt ebenso wenig. Inklusive Video-DVD „Dampfdrehscheibe Lobenstein“.

84 Seiten im Großformat 22,5 x 30,0 cm, Klebebindung, über 200 Abbildungen, inklusive Video-DVD mit ca. 55 Minuten Gesamtlauzeit

Best.-Nr. 911402 | € 12,50



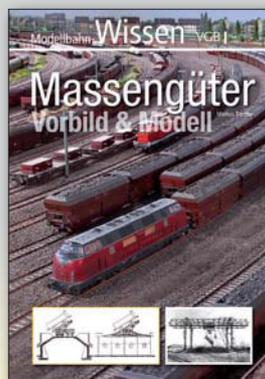
#### Meisterstücke

Profianlagen – perfekt inszeniert

Der bekannte Modellbahnfotograf Frank Zarges stellt in diesem Heft seine Lieblingsanlagen der letzten Jahre zusammen. Die Modellbahnreise in verschiedensten Maßstäben geht nicht nur durch Deutschland, sondern führt auch nach Übersee. In meisterhaften Aufnahmen zeigt Zarges das große Geschick der Anlagenbauer. Ein Heft zum Genießen sowie eine wunderbare Inspiration zum Nachbau für alle Modellbahner.

84 Seiten, Großformat 22,5 x 30,0 cm, über 150 Abbildungen, Klebebindung

Best.-Nr. 971801 | € 10,-



#### Massengüter

Große Mengen an Gütern zu transportieren war von je her die Kernaufgabe der Eisenbahn. Die ist im Wesentlichen bis heute geblieben. Die zahlreichen, hochinteressanten Vorbildbeispiele in diesem Modellbahn-Wissen zeigen die vielfältigen Lösungen, wie sie die Eisenbahn im Laufe ihrer Zeit entwickelt hat. Zeichnungen, Vorbildfotos und Zugbildungsbeispiele runden das Wissen über die Massengüter ab, um schließlich das Thema perfekt im Modell umsetzen zu können.

240 Seiten im DIN-A4-Großformat, Softcover-Einband

Best.-Nr. 581729 | 19,95

Erscheint im August 2018



#### MIBA-Spezial: Kleine Stationen

Sie haben wenig Platz für eine Modellbahn und suchen vorbildgerechte Stationen? Oder haben Sie eine Anlage mit reichlich Strecke und möchten hier ein wenig Abwechslung hineinbringen? In beiden Fällen sind Sie bei diesem MIBA Spezial an der richtigen Adresse! U.a. erläutert Bertold Langer in seinem Grundlagenbeitrag die kleinen, aber feinen Unterschiede zwischen Haltepunkt, Haltestelle und Bahnhof.

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

Best.-Nr. 12011618 | € 12,-



## Interface-Platinen für MiniDCC

# ZWISCHENGESICHTER

In DiMo 2/2017 berichteten wir beim Thema „Zentralen“ auch über ein Selbstbauprojekt des kanadischen Entwicklers Robert Coté. Er hat seine DCC-Zentrale „MiniDCC“ um passende Interface-Platinen erweitert.

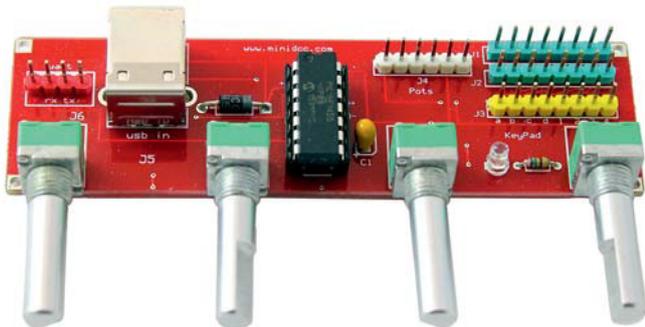
**M**iniDCC ist für die Steuerung kleiner und mittlerer Modellbahnanlagen ausgelegt. Das System ist einfach aufzubauen und im Vergleich zu kommerziellen Systemen preiswert. Mit der Zentrale kann man vier Züge gleichzeitig fahren lassen sowie 99 Weichen und 26 Fahrstraßen bedienen.

Die neuen Interface-Platinen erweitern die Bedienmöglichkeiten: Sie können mit vier Potentiometern zur Geschwindigkeitseinstellung bestückt werden, bieten eine USB-Schnittstelle zum PC und erleichtern durch übersichtliche 1:1-Verbindungen die interne Verkabelung zur Tastatur, zu den Fahrreglern und zum UART/USB-Konverter.

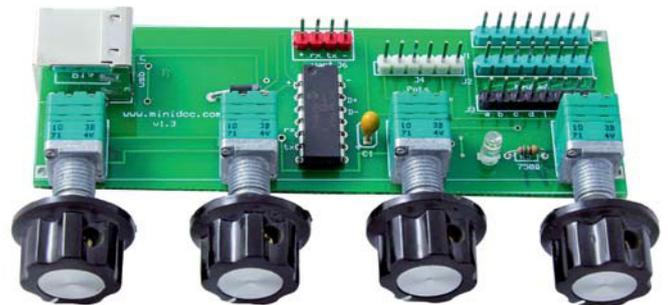
Eine der Platinen kann mit Einstellreglern mit Moment-Tastern bestückt werden. Diese Taster ermöglichen den Fahrtrichtungswechsel der jeweils zugewiesenen Lok bzw. DCC-Adresse. Die Bedienung der Fahrtrichtung über das Keypad bleibt unabhängig davon auf jeden Fall erhalten.

Eine ausführliche Beschreibung des Systems inklusive der neuen Platinen ist in der aktualisierten Bedienungsanleitung zu finden. Diese ist in Deutsch und Englisch unter [www.MiniDCC.com](http://www.MiniDCC.com) einsehbar.

*Rolf Schimmelpfennig*



Links hinten in Rot der UART-Anschluss, daneben USB. Ganz rechts der Keypad-Anschluss, in Türkis für normale „flat“-Ansteuerung, in Gelb für Telefon-Tastaturen. In Weiß daneben eine weitere Möglichkeit Potentiometer anzuschließen.



Bei der zweiten Version des Interfaces sind die USB-Buchse um die Ecke und der UART-Anschluss (rot) in die Mitte gerutscht. Die Besonderheit bei dieser Ausführung ist, dass die Potentiometer mit einem Drucktaster ausgestattet sein können, mit dem man die Fahrtrichtung der jeweils zugewiesenen Lok ändern kann.

**Light@Night Easy**

Modellbahn Hausbeleuchtung  
Ohne Hauselektronik  
Mit RGB-Led

Super einfach

[www.railware.de/easy](http://www.railware.de/easy)

WinTrack Version 13.0 - Die Software für die 2D- und 3D-Planung

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

Neue Version



## NEUE MITGLIEDER

Die RailCommunity, der Verband der Hersteller digitaler Modellbahnprodukte e.V., hat auf ihrer Sitzung Anfang Mai 2018 die Firmen PIKO, Digikeijs und Fichtelbahn aufgenommen. Der Verband freut sich über den Zuwachs und auf die intensive Zusammenarbeit mit den neuen Mitgliedern.

Bei der NMRA wurde die DCC-Working-Group wiederbelebt. Zwischen RailCommunity und der DCC-Working-Group gibt es inzwischen einen intensiven fachlichen Austausch. In diesem Zusammenhang wurde bei der RailCommunity ein NMRA-Decoder-Testsystem in Betrieb genommen. Der Verband wird mit einem herstellerübergreifenden Beratungsstand auf den Modellbahnmessen in Köln und Friedrichshafen präsent sein. Die beliebten Digital-Workshops werden wieder in Zusammenarbeit mit der VGB auf der Faszination Modellbau in Friedrichshafen vom 1. bis 4. November 2018 in Friedrichshafen angeboten.

Heiko Herholz



Kersten Tams am Decoder-Prüfstand im RailCommunity-Labor der TU Berlin.

## DiMo 2/2018 – RailCom-Detektoren

In der Marktübersicht fehlt der „System Detector 7“ von KM1. Bei ihm handelt es sich um die Spur-1-Variante des Uhlenbrock-MARCOs. Vom KM-1-Gerät stammt allerdings die Angabe mit der Strombelastbarkeit von 7 A beim MARCO. Dieser Wert ist falsch, der MARCO kann mit maximal 3 A umgehen.

Bei Digikeijs gab es auf der Homepage und im Handbuch widersprüchliche Angaben zur Strombelastbarkeit der lokalen Rückmelder des DR5088RC. Inzwischen konnte das geklärt werden, hier sind praxistaugliche 3 A je Kanal möglich.

Von D&H ist ein neuer Rückmelder mit RailCom-Funktion angekündigt.

## Viessmann setzt Maßstäbe

2620 **HO** **2L**  
ROBEL Gleiskraftwagen 54.22 DB Netz  
mit beweglichem Kran,  
Funktionsmodell für Zweileitersysteme

- ▶ Integriertes Soundmodul
- ▶ Mit Dreilicht- Spitzenbeleuchtung
- ▶ Mit Warn- und Kabinenbeleuchtung
- ▶ Patentierte unterflur Antriebstechnologie
- ▶ Mit NEM-Normschacht für Kupplungen
- ▶ Kurzkupplungskinematik
- ▶ Digitaldecoder für DCC/MM und Analogbetrieb
- ▶ Hervorragende Langsamfahrt mit Stromspeicher
- ▶ Motorisch drehbarer Arbeitskran
- ▶ Manuell einstellbare Drehgeschwindigkeit
- ▶ Automatische Nullstellung möglich
- ▶ Kran auch im Analogbetrieb bedienbar

LüP 13,4 x B 3,6 x H 4,8 cm



Kran kann motorisch gedreht werden,  
hebt und senkt sich dabei.



Viessmann



8999  
Viessmann Katalog  
2017/18 DE



Viessmann Modelltechnik GmbH  
Bahnhofstraße 2a  
35116 Hatzfeld  
+49 6452 93400  
info@viessmann-modell.com  
www.viessmann-modell.de



Schalten elektrischer Verbraucher auf der Modellbahn

# MODERNES SCHALTEN

Nur die kleinsten und schlichtesten Modellbahnen kommen ohne elektrisches Schalten aus. Wird die Anlage analog betrieben, findet man Tasten und Schalter, die Funktionen ebenso über feste Kabelverbindungen direkt auslösen, wie sie Weichen und Signale schalten. Im Digitalbetrieb bleiben die Verbraucher die gleichen, nur ihre Ansteuerung ändert sich. Will man jedoch die Stärken der Digitaltechnik für die eigene Modellbahn nutzen, ist es mit einer einfachen 1:1-Umstellung nicht getan. Was sicheres Schalten heute bedeutet und wie die Voraussetzungen dazu aussehen, lesen Sie hier.

**N**och einmal zurück zur analogen Modellbahn: Es ist prinzipiell nicht verkehrt, seine Verbraucher über direkte Kabelverbindungen analog zu schalten. Wir alle tun es, wenn wir abends einen Raum betreten und das Licht einschalten. Es ist, wenn man nur eine oder zwei Weichen auf der Anlage hat und nicht automatisiert fahren will, schneller und einfacher, diese analog zu verkabeln. (Es gibt sogar Gegebenheiten, bei de-

nen es sich lohnt, über einen generellen Verzicht auf elektrische Antriebe nachzudenken, z.B. bei einer Modulanlage mit flachen Modulen, wo eine Stellstangenlösung gute Erfolge verspricht.) Eine Automatisierung mit analogen Mitteln – also mit Relais, thermischen Aufenthaltsschaltern und evtl. sogar Transistorschaltungen – ist meist sehr aufwendig in Aufbau, Verdrahtung und auch Unterhalt. Ein solcher Ansatz

lohnt heutzutage kaum der Mühe, es sei denn, es geht um Technikgeschichte oder den Spaß an der Herausforderung. Wobei man Letztere auch beim digitalen Schalten finden kann.

## WENIGER KABEL

Märklins Idee der digitalen Modellbahn war zu Beginn nicht nur, den Funktionsumfang zu vergrößern, sondern

auch den Verkabelungsaufwand zu verringern. Dass man mit der seinerzeitigen Werbeaussage „eine Anlage, zwei Kabel“ an der Realität vorbeiging, wusste man auch in Göppingen. Es kann jedoch tatsächlich gelingen, bei kleinen Anlagen mit nur wenigen Verbrauchern durch den Digitalbetrieb Kabel zu sparen. Ob der verkleinerte Verkabelungsaufwand die teuren digitalen Schalt- und Steuerelemente wert ist, muss jeder selbst für sich entscheiden.

Wer „Digital“ jedoch als Zuwachs an Möglichkeiten auffasst, wird schnell den Eindruck haben, dass es sehr viel mehr Kabel geworden sind im Vergleich zur damaligen analogen Anlage. Der Eindruck täuscht meist nicht. Betrachtet man jedoch den möglichen Funktionsumfang, ist dieser im Vergleich zur Kabelmenge überproportional gestiegen. Der Aufwand lohnt sich also. Trotzdem: Wieso sollte man nicht (noch einmal) darüber nachdenken, wie man den Verdrahtungsaufwand bei modernem Funktionsumfang verringern könnte – und sei es auch nur etwas.

Heute wird die digitale Logik einer Anlage meist in drei Bereiche eingeteilt: Fahren, Melden und Schalten. Für viele Anlagenbesitzer ist das Melden bereits in ein eigenes System ausgelagert, für das man eine eigene Zentralenanbindung benötigt. Nicht nur bei Märklin-Fahrern handelt es sich hier in vielen Fällen (immer noch!) um das vergleichsweise störanfällige und schon lange an seine Grenzen gekommene s88-System. Aber auch die klassischen „Zweileitersysteme“ verwenden vielfach einen eigenen Meldebus.

Was hat das Ganze nun mit „Schalten“ zu tun? Ganz einfach: Zum heutigen „intelligenten“ Schalten gehört eine Rückmeldung über die Ausführung des angeforderten Schaltvorgangs mit dazu, um jederzeit ein vollständiges Bild der Anlage zu haben.

## ALLE GEMEINSAM

Der ursprüngliche Ansatz war, alle Steuersignale der Modellbahn in einem gemeinsamen Datenstrom zusammenzufassen. Sowohl MM als auch DCC sehen in ihren Protokollen neben den komplexen Fahrbefehlen auch einfa-

che Schaltbefehle (an/aus) vor. Beide Befehlstypen werden von der Zentrale gemischt und aufs Gleis geschickt. Dort lauschen Loks und auch stationäre Verbraucher auf jeweils an sie adressierte Befehle.

Im Zusammenhang mit dem Schalten über das Gleissignal hat man im Laufe der Jahre jedoch gelernt, dass manche Störungen zusätzliche Probleme bereiten: Wenn die Gleisspannung zum Beispiel wegen einer Entgleisung ausfällt, kann man überhaupt nicht mehr schalten. Auch hat die Erfahrung gezeigt, dass kleinste Kurzschlüsse der sich bewegenden Fahrzeuge die Daten auf dem Gleis (für den Moment) zerstören und so Schaltbefehle einfach verloren gehen können.

Da es keine Bestätigung des Schaltvorgangs an die Zentrale gibt, bekommt diese kleinsten Störungen niemand mit, die Information ist „einfach nur“ verloren gegangen. Zu bemerken ist die gewesene Störung mit Datenverlust dann allerdings im schlimmsten Fall am folgenden Zugunglück, durch das der Spielspaß ein weiteres Mal beeinträchtigt wird.

Also gingen viele Modellbahner dazu über, die Gleise über einen eigenen Booster zu versorgen. Hierdurch entkoppelt man die Datenströme und die Zentrale schaltet nicht gleich beim nächsten unfallbedingten Gleiskurzschluss ab. Wächst eine Anlage weiter, kommen neue Probleme hinzu: Die Datenübertragungsrate im Digitalprotokoll ist beschränkt. Es kommt der Punkt, an dem die Kapazität erschöpft ist und Fahr- oder Schaltbefehle nicht mehr in akzeptabler Zeit übertragen werden. Also folgt der nächste Schritt. Dieser ist, Fahren und Schalten ursächlich zu trennen und jedem eine eigene Zentrale zur Digitalsignalerzeugung zuzuweisen.

So gewinnt man Zeitfenster auf dem Gleis, um mehr Lokomotiven ansteuern zu können, da die Weichenbefehle nicht mehr von der gleichen Zentrale erzeugt werden und ihren eigenen Weg haben.

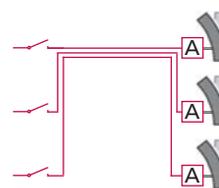
Auch das lästige Problem, nicht schalten zu können, wenn bei einem Unfall die Fahrzentrale in den „STOPP“-Modus gegangen ist, fällt weg. Es ist nicht gleich „alles aus“, sondern es können über die andere Zentrale

Begreift man einen Schalter als etwas, das einen Zustand eines Geräts ändert (man denke an das Schalten beim Auto), ist der Begriff „Weichen schalten“ nicht falsch.

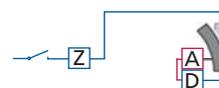
Hier wird ein mechanischer Stellhebel zum „Schalter“, sei es der Handantrieb direkt an der Weiche oder z.B. ein Bowdenzug in einem Anlagensegment.



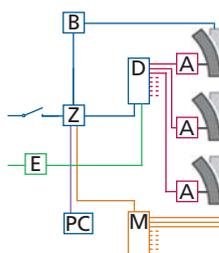
Eine klassische analoge Bedienung mit Schaltpulten am Bedienplatz bringt eine Menge Kabel mit sich: von jedem Schalter zum zugehörigen Antrieb „A“.



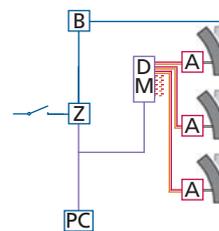
Die anfänglich versprochene Kabelersparnis im Digitalbetrieb erhält man mit integrierten Einzeldecodern „D“. Für kleine fliegende Aufbauten ist dies praktikabel.

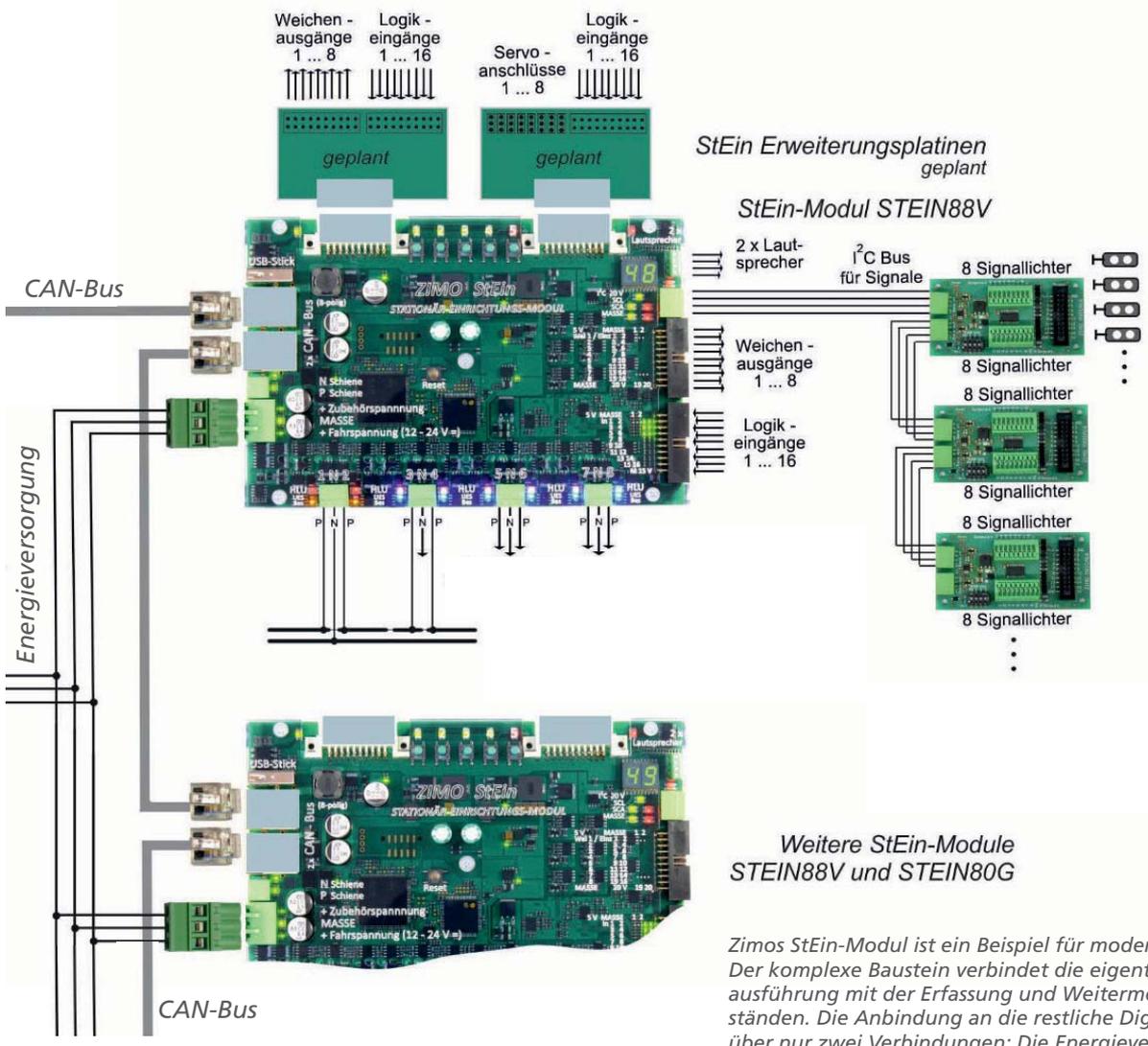


Typischer digitaler Ausbau zum Weichenschalten: Mehrfachdecoder steuern mehrere Antriebe, Mehrfachmelder sammeln Stellungsinformationen und liefern sie an die Zentrale. Die Schaltenergie „E“ für die Weichenantriebe wird getrennt zugeführt und gefahren wird über einen eigenen Booster, der PC ist über ein Interface angeschlossen.



Ein moderner Schaltaufbau: Der Fahrstrom wird auch hier von einem Booster bereitgestellt. Die Ansteuerung der Antriebe und die Stellungserfassung erfolgt in kombinierten Decoder-Meldern, die über ein modernes Bussystem mit Zentrale und PC verbunden sind.





Weitere StEin-Module STEIN88V und STEIN80G

Zimos StEin-Modul ist ein Beispiel für modernes Schalten: Der komplexe Baustein verbindet die eigentliche Schaltungsausführung mit der Erfassung und Weitermeldung von Zuständen. Die Anbindung an die restliche Digitalwelt erfolgt über nur zwei Verbindungen: Die Energieversorgung für die angeschlossenen Verbraucher und den CAN-Bus für die Kommunikation mit der Zentrale und anderen Bausteinen.

meist noch zumindest die Weichen von Hand geschaltet werden.

### BEHELFSBRÜCKEN

Nüchtern betrachtet sind solche Maßnahmen nur Behelfsbrücken, um an alten Zöpfen festhalten zu können. Einen Gewinn im Funktionsumfang hat man durch keine dieser Lösungen erhalten. Man umschiffet nur bekannte Probleme und es steigt lediglich die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schaltbefehl sein Ziel erreicht. Das Grundproblem, die fehlende Antwort auf die Frage, ob ein Schaltbefehl auch wirklich angekommen ist und korrekt ausgeführt wurde, bleibt uneingeschränkt erhalten. Was, wenn ein Befehl trotz der beschriebenen Maßnahmen verloren geht? Was, wenn der Empfänger schlicht und einfach aus-

gefallen ist? Davon bekommt das steuernde System nichts mit.

Das Grundproblem, dass das Gleissignal nur Daten zu den Decodern und nicht wieder zurück überträgt, bleibt erhalten. Eine Umweg-Lösung ist, ein eigenes Rückmeldesystem zu nutzen und die gesammelten Informationen im PC zu verknüpfen. Nur – was tut der Modellbahner, der ohne PC fahren möchte?

Ein weiterer Ansatz ist, den Weg der Rückmeldungen doch aufs Gleis zu legen. Eine Technik wie RailCom macht dies grundsätzlich möglich. Allerdings geht ein solcher Rückmeldekanal zu Lasten der Zeiten, in denen man Decoder überhaupt vorwärts, also auf dem Hinweg, erreichen kann. Die Daten-, bzw. die Informationsmenge, die man über das Gleissignal übertragen kann, egal, ob hin oder zurück, ist und bleibt

sehr begrenzt. Schon bei einer mittelgroßen Anlage bräuchte man eine deutlich höhere Übertragungskapazität, wollte man „intelligent“ schalten. Es gibt jedoch auch Lösungen, die diese Probleme systembedingt gar nicht erst aufkommen lassen und darüber hinaus ganz neue ungeahnte Möglichkeiten schaffen. Schaut man der Industrie über die Schultern, stellt man fest: Hier schaltet man schon sehr lange „intelligent“!

### INTELLIGENTES SCHALTEN

Was bedeutet dieser Begriff? In der Industrie meint man damit, dass der Informationsaustausch über ein Bussystem erfolgt und dass die Schaltstellen, also die Akteure, auch über das, was sie machen, berichten können. Zu diesem Zweck hat man sie mit Sensoren für die



Der ReporterChef des CAN-digital-Bahn Projektes verfügt über zwei Anschlüsse für Weichen mit Rückmeldefunktion und gleichzeitig über vier weitere Rückmeldeeingänge.



Die „WeichenChefs“ des CAN-digital-Bahn-Projekts für den ZCAN haben externe Eingänge, an die Endschalter angeschlossen werden können, die dann als Sensoren dienen und die echte Schaltstellung erfassen und in den Bus melden.

se „Die Betriebsspannung sinkt beim Schalten zu weit ab!“ oder „Der Strom überschreitet beim Schalten Grenzwerte!“ oder es könnte auch schlicht und ergreifend sagen: „Ich bin nicht da!“. Ja auch das geht, selbst wenn der Decoder völlig kaputt ist.

Hier kommt man ins Grübeln, wie das denn funktionieren soll und neigt zu sagen, solche Informationen könne heute kein Steuerungsprogramm verarbeiten oder gar eine Zentrale auch nur in irgendeiner Form auswerten ...

Dies ist jedoch ein Irrtum, denn es gibt das alles auch bereits bei der Modellbahn und das schon seit Jahren! Nur wird es vermutlich von vielen Anwendern nicht so sehr wahrgenommen. Wie entsteht die Meldung bei mfx-Lokomotiven: „mfx-Lok antwortet nicht“? Das genau ist die Stelle, wo das System auch zeigt, dass ein defekter Teilnehmer erkannt werden kann, selbst wenn er nicht da ist. Diese Meldung erscheint meist, wenn man die Lok nicht auf den Gleisen stehen hat. Eine ähnliche Meldung wird es sicher auch bei RailCom plus geben, nur leider wird das nicht beim Schalten und Melden genutzt.

Wie würde so ein System in der Sprache des Modellbahners aussehen? Ein Aktor, also ein Element, das etwas ausführt, ist zum Beispiel ein Schaltdeco-

der, der die Weichen schaltet. Der Sensor ist natürlich der Rückmelder, zum einen für die Fahrzeugpositionen, aber man kann ja auch die Aktionen des Weichendecoders zurückmelden und dem System somit bestätigen, dass der Aktor auch wirklich geschaltet hat, was durch den Sensor überprüft wurde.

Anders gesagt benötigt der Modellbahner einfach nur etwas intelligentere Weichendecoder, die auch gleichzeitig über Sensoreingänge verfügen. Also, um wieder in der Modellbahnbegrifflichkeit zu sprechen: einen Weichendecoder, der auch Rückmeldungen erzeugen kann. Aber müssen es wirklich Rückmelder der Art sein, wie sie der Modellbahner kennt?

Denken wir uns einen solchen Decoder, der mit einem einzigen Anschluss auskommt. Hier kann die Schaltanforderung im Bus zum Decoder laufen. Der Decoder schaltet die Weiche und prüft mit seinem Sensor, dass die Zungen auch wirklich umgelegt wurden. Daraufhin sendet er die Bestätigungsinformation über den gleichen Bus, über den er seinen Schaltbefehl erhalten hatte. Die Busteilnehmer erfahren so, dass der angeforderte Vorgang auch wirklich stattgefunden hat.

Das Ganze läuft dabei über ein einziges (Bus-)Kabel, womit sich der Kreis zum Anfang des Artikels schließt: Der

Erfassung und Rückmeldung aus gestattet.

In Fertigungsanlagen ist es schon seit Anbeginn der Automatisierung ein Thema gewesen, mehr zu wissen, als nur dem Schaltelement gesagt zu haben: „Schalte!“ und dann zu hoffen, dass es das auch gemacht hat. Diese Situation ist auch bei der Modellbahn beim Schalten über das Gleisdatenformat anzutreffen. Wie bereits erwähnt, wäre auch hier ein „mehr wissen“ praktisch. Das „Schaltelement“, in unserem Fall der Decoder, könnte ja auch von sich aus an alle Teilnehmer berichten, was bei ihm so alles passiert. Interessant wäre zum einen natürlich die Bestätigung, dass das Schaltelement wirklich das geschaltet hat, was geschaltet werden sollte. Zum anderen könnte ein Schaltelement seine „kleinen Probleme“ melden, beispielsweise





Verdrahtungsaufwand soll verringert und gleichzeitig die Möglichkeiten der Modellbahn erweitert werden.

## WER KANN ES?

Vielleicht kommt jetzt der Einwand von dem einen oder anderen, dass das doch kein System könne. Doch, das können einige Systeme, nur wird es von Herstellerseite entweder nicht konsequent genutzt oder bei dem einen oder anderen System sind die Datenmengen doch etwas klein, die übertragen werden können.

Technisch können es alle auf seriellen Standards wie RS-422 oder -485 beruhenden Systeme, weiterhin das Loconet und natürlich die Systeme, die auf einen industriell etablierten Bus für genau die benötigten Kommunikationszwecke setzen. Märklin, Roco und Zimo verwenden hier nicht umsonst einen CAN-Bus.

Vergleicht man die genannten Systeme, sind die Möglichkeiten auf dem CAN-Bus gegenüber dem Rest sehr viel größer, da die Datenübertragungsgeschwindigkeit ein Vielfaches der alten Systeme beträgt. So kann der ZCAN von Zimo bis zu 1000 Informationspakete pro Sekunde übertragen und der Märklin-CAN würde sogar bis zu 2000 Datenpakete übertragen können. Diese Grenzen erreicht man jedoch nicht mit normalen Modellbahnanlagen, sodass dies mehr theoretische Grenzen sind.

Aber kommen wir zurück zum intelligenten Schalten. Wie müsste so ein Modul arbeiten? An erster Stelle müsste es natürlich Verbraucher schalten können. Das wichtigste Thema auf der Modellbahn sind sicherlich dabei die Weichen und Signale. Wer es einfach mag, setzt hier Magnetantriebe ein. Davon gibt es aber auch den einen oder anderen Typen, der zu Ausfällen neigt und hier ist der Wunsch nach einer Überwachung besonders groß. Jedoch auch Motorantriebe oder Servos haben ihre kleinen Schwächen, die man sehr einfach mit einer „realen Rückmeldung“ abfedern kann. Denn anders als die Magnetantriebe benötigen Servos und Motore eine gewisse Zeit, bis sie die gewünschte Position erreicht haben.

Leider gehen viele Steuerungsprogramme grundsätzlich von installier-

ten Magnetantrieben aus. Die Annahme ist, dass die Weiche quasi mit Befehlsabsendung sofort geschaltet wurde, sodass der Zug bereits losfährt, obwohl sich die Zungen der real vorhandenen Motor- oder Servo-Weiche noch bewegen. Abhilfe schafft man hier meist mit einer schnell in den Programmablauf eingebauten kleinen Wartezeit. Dies ist jedoch wieder nur ein Umschiffen des Problems und keine Lösung. Eleganter wäre es doch, wenn die Endlagen der Antriebe durch den Decoder ausgewertet werden könnten und er eine Bestätigung der Position melden würde. Inzwischen bieten alle gängigen Steuerungsprogramme ein erweitertes Menü bei den Schaltdecodern an, in dem man dem Magnetartikel von Hand Rückmeldeeingänge zuordnen kann, um so das Schalten zu überwachen.

Aber das geht auch deutlich intelligenter: Schaut man sich die Protokolle der CAN-Bus-Systeme an, gibt es da in einem Schaltbefehl einen wesentlich größeren Informationsgehalt als im Gleissignal, wo man nur rot/grün, 0/1 oder „an“ und „aus“ kennt.

Im CAN gibt es da sehr viel mehr Möglichkeiten rund um eine Magnetadresse. Das Entscheidende ist, dass all dieser Informationsaustausch sich stets auf die Digitaladresse des angesteuerten Zubehörs bezieht. Zustandsmeldungen erfolgen nicht als klassische Rückmeldungen, wie sie der Modellbahner kennt, sondern, eben, als Zustandsmeldung zu einem Schaltelement mit einer bestimmten ID. So ist in einer Steuerungssoftware keine Zuordnung erforderlich und es reicht aus, dass der Anwender für das Schaltgerät die Auswahl trifft „Es findet eine Überwachung statt“. Windigipet zum Beispiel unterstützt dies beim WeichenChef des CAN-digital-Bahn-Projekts seit einigen Jahren. Das Programm wertet, wenn die Überwachung stattfinden soll, „lediglich“ die zugehörigen Daten im Bus aus.

## BEISPIELE

Zwei CAN-Decoder, bei denen man diesen Funktionsumfang ganz besonders gut erkennen kann, sind zum einen das kommende StEin-Universalmodul von Zimo, das Schaltdecoder und Rückmel-

der in einem und darüber hinaus auch noch eine Menge mehr ist. Deutlich einfacher, aber aus der gleichen Grundidee heraus, ist der ReporterChef des CAN-digital-Bahn Projektes entstanden. Das Modul verfügt über zwei Anschlüsse für Weichen mit Rückmeldefunktion und gleichzeitig über vier weitere Rückmeldeeingänge.

Roco hat mit dem letzten Update der Z21 auch den CAN-Bus der Zentrale um genau diese Funktion erweitert. Dazu passend sind nun auch die „WeichenChefs“ des CAN-digital-Bahn-Projekts für den ZCAN zum Betrieb an der Z21 oder der MX10 erhältlich. Sie bieten genau diesen beschriebenen Funktionsumfang. Die zwei Schaltmodule haben externe Eingänge, an die Endschalter angeschlossen werden können, die dann als Sensoren dienen und die echte Schaltstellung erfassen und in den Bus melden.

Hier folgt ein Beispiel des Datenablaufs mit dem neuen „WeichenChef Motor“ für den ZCAN zum Betrieb an der Z21 und der MX10:

Aber wir wollen uns einfach nur einmal den Ablauf eines Schaltvorgangs ansehen.

Als Erstes wird eine Stellungsanforderung in den CAN-Bus gesendet. Im Protokoll für den ZCAN gibt es, anders als beim eigentlichen Gleissignal, für jede einzelne Schaltadresse die Möglichkeit, bis zu 256 verschiedene Schaltstellungen anzufordern. Wir gehen hier aber noch von nur zwei benötigten Stellungen aus.

Die Anforderung geschieht von einem Handregler oder vom PC aus. Der passende „WeichenChef“ erkennt sie durch die Adresse als für ihn gültig. Bis hier gleicht der Ablauf dem auf dem Gleis, auch dort reagieren die Decoder auf den Schaltbefehl im Zusammenhang mit ihrer Adresse. Allerdings teilt der „WeichenChef“ im CAN nun allen Systembusteilnehmern mit, dass er sich angesprochen gefühlt hat und die Stellungsanforderung ausführen wird. Dies geschieht durch das Senden eines ACK-(Bestätigungs-)Telegrams, das die Ausführung des Schaltbefehls zu genau dieser Adresse in die gewünschte Richtung allen Teilnehmern im Bus bestätigt.

Werden nun nach der für den Umlauf benötigten Zeit die Endschalter durch

den Motor ausgelöst, was wiederum von den Sensoreingängen für die Stellungsrückmeldung erkannt wird, wird zusätzlich noch eine „ungefragte Information“ hinterher gesendet. Ist es nun in der Software so vereinbart worden, dass diese Meldung einer realen Meldung der tatsächlichen Stellung entspricht, kann die Software warten, bis diese Meldung eingegangen ist und erst dann eine Zugfahrt über die betroffene Weiche starten.

Die beschriebene Vereinbarung wird zum Beispiel in WinDigipet über die Auswahl „WeichenChef“ bei der Stellungsüberwachung getroffen. Hier erfolgt also keine klassische Verknüpfung von Rückmeldern, wie es der Modellbahner bisher kennt. Hier werden die Stellungsrückmeldungen über die Weichen-Telegramme ausgetauscht, wodurch eben für den Anwender das Zuordnen von Kontakten entfällt. Alles, was man vom Schalten wissen muss, ist im Telegramm enthalten, sodass man genau sagen kann, welche konkrete Stellung eine bestimmte Weiche eingenommen hat. Dieses Verhalten gilt sowohl für ZCAN als auch das CAN-Protokoll von Märklin.

## AUSBLICKE

Mit der beschriebenen Technik ist man auf dem Weg zur Selbstkonfiguration: Man schließt eine Weiche nur an den Weichendecoder an und hat somit al-



les erledigt. Das System kann sich intelligent selbst zuordnen. Meldungen wie „Zu kleine Betriebsspannung“ oder „Störung“ können natürlich genauso ausgelöst werden.

Auch kennt das Protokoll des ZCAN einen Teilnehmer-PING, bei dem die Module alle paar Sekunden aufgefordert werden, sich bei der Zentrale zu melden.

Kommt nach einer bestimmten Zeit keine Antwort mehr, geht das System von einer Störung bei dem jeweiligen

Teilnehmer aus und kann dies dem Anwender entsprechend über den PC oder ein Handgerät anzeigen. Hier sind die Möglichkeiten sehr umfangreich.

Auch können mit einem Schaltbefehl auch ganze Signalbilder übertragen werden, was das Steuern von modernen Lichtsignalen deutlich einfacher macht. Es ist alles eine Frage der Vereinbarung der zu übertragenden Information im Rahmen des CAN-Protokolls.

Britta Mumm

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



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

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

### 10589 Berlin

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

### 42289 Wuppertal

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

### 58135 Hagen-Haspe

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

### 71720 Oberstenfeld

**SYSTEM COM 99**  
**Modellbahn-Zentrum-Bottwartal**  
Schulstr. 46  
Tel.: 07062 / 9788811  
www.Modellbahn-Zentrum-Bottwartal.de  
**FH/RW EUROTRAIN**

### 40217 Düsseldorf

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

### Erfolgreich werben und trotzdem sparen:



Tel.: 081 41 / 53481-153

### 67146 Deidesheim

**moba-tech**  
**der modelleisenbahnladen**  
Bahnhofstr. 3  
Tel.: 06326 / 7013171 • Fax: 06326 / 7013169  
www.moba-tech.de • info@moba-tech.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**

Ein analoges Stellpult wird digital

# STELLPULT - UPCYCLING

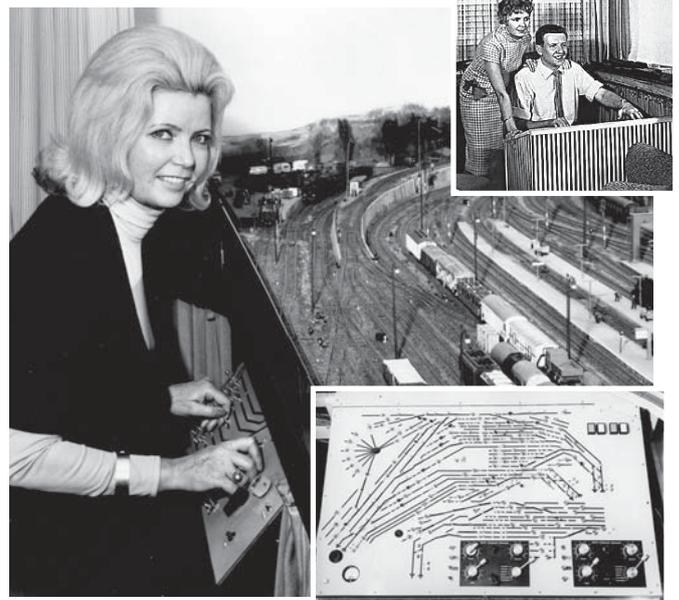
Manchmal ist es einfacher und schneller, einer Modellbahnanlage eine analoge Ansteuerung der Weichen und Signale zu verpassen. Das dazugehörige Stellpult ist dann natürlich ebenfalls analog. So war es auch beim FREMO-Bahnhof Walburg. Irgendwann kam der Wunsch nach einem vorbildgerechten Stellpult und in diesem Zuge die Digitalisierung der Ansteuerung. Was übrig blieb, war ein analoges Stellpult. Das ist aber nicht nutzlos. Durch den Einbau von Digitalkomponenten kann man ein analoges Stellpult digital nutzbar machen.

**E**in ansehnliches Stellpult ist sicherlich ein heimlicher und manchmal auch unheimlicher Traum vieler Modellbahner. Aus einer alten Ausgabe der Miba habe ich ein Bild in Erinnerung, bei dem der damals noch junge Rolf Ertmer hinter dem Stellpult einer seiner Repa-Bahnen thront und unterstützt von seiner Frau begeistert die Steuerung seiner Modellbahnanlage beherrscht.

Auch ich teile die Begeisterung für Stellpulte. Ganz besonders interessieren mich vorbildgerechte Stellpulte und Stellwerke. Das ist vermutlich so etwas wie eine Berufskrankheit, arbeite ich doch im Eisenbahn-Betriebs- und Experimentierfeld (EBuEF) an der TU Berlin und habe jeden Tag nicht nur mit Modellbahn sondern auch mit richtigen Stellwerken zu tun.

## FREMO-BAHNHOF WALBURG

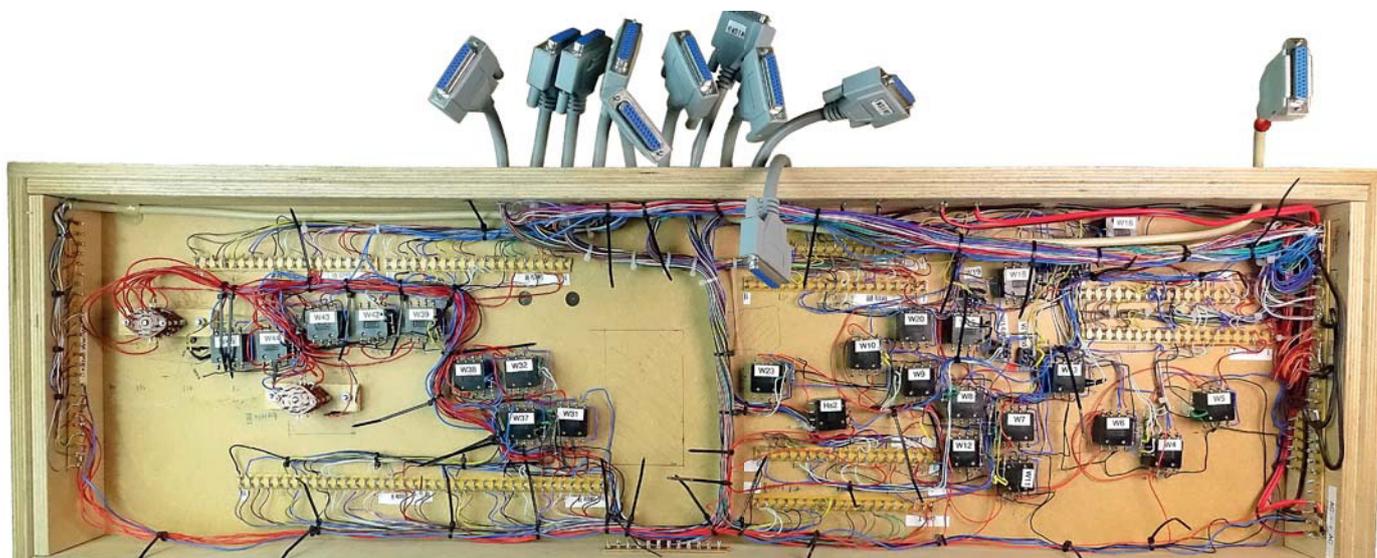
Ein Gruppe von FREMO-Enthusiasten hat sich Anfang der 2000er-Jahre zusammengefunden um den in Hessisch Lichtenau gelegenen Bahnhof Walburg maßstäblich im H0-Maßstab nachzubauen und im FREMO-Betrieb einzusetzen. Der erste große Einsatz des gut 20m langen Bahnhofs war beim 25-jährigen FREMO-Jubiläum in Alsfeld 2006. Obwohl die Landschaftsgestaltung (Es wird der Zustand im Jahr 1963 dargestellt) bis heute nicht vollständig abgeschlossen ist, wird der Bahnhof regelmäßig bei FREMO-Treffen eingesetzt. Als Weichenantriebe kommen bei diesem Bahnhof Tortoise-Motorantriebe zum Einsatz. Die Weinert-Formsignale werden von Servos angetrieben. Die Ansteuerung der Komponenten erfolgte zunächst analog. Dementsprechend gab es auch ein großes analoges Stellpult zu dem Bahnhof. Obwohl sauber aufgebaut und verdrahtet, erwies sich die analoge Verkabelung auf Dauer für den häufigen Aufbau auf FREMO-Treffen und relativ rauen Transport im Anhänger als zu störanfällig. Daher wurde vor ein paar Jahren die Ansteuerung des Bahnhofs digitalisiert. Unter den Modul-



Fotos: MIBA

*Rechts oben Rolf Ertmer zusammen mit seiner Frau hinter dem Stellpult der ersten REPA-Anlage. Unten rechts das Stellpult frontal. Das große Bild zeigt Frau Ertmer am Rangierpult des Ablaufbergs. REPA ist übrigens die Abkürzung für Rolf Ertmer – Paderborn. Der von Rolf Ertmer entwickelter REPA-Entkuppler ist bis heute bei Uhlenbrock im Programm.*

kästen kommen LocoIO- und LocoServo-Module von Hans Deloof zum Einsatz. Als Stellpult kommt ein DrS2-Pult von Erbert, bzw. Ralf Sczepans Signalmanufactur zum Einsatz. Das Pult ist über LocoNet mit der eingesetzten Intellibox und den anderen LocoNet-Komponenten verbunden. Das Pult ist zwar eine vorbildgerechte Verkleinerung eines DrS2-Bedientisches aber im Bahnhof Walburg nur ein Kompromiss: Der Vorbild-Bahnhof Walburg besaß nur mechanische Stellwerke. Da die Erbert-Pulte eine Start-Ziel-Bedienung ermöglichen, haben wir uns hier im Sinne eines flüssigen FREMO-Betriebs für diesen Kompromiss entschieden.

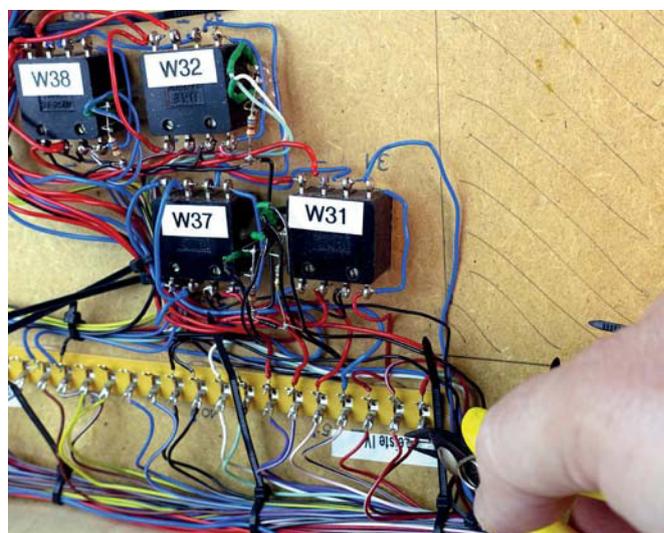


Das analoge Stellpult des Fahrdienstleiters Walburg von unten. Die Erbauer dieses Stellpultes haben sich bei der Verkabelung viel Mühe gegeben und hochwertige Kippschalter eingebaut. Beschriftungen erleichtern die schnelle Fehlersuche. Die SUB-D-Anschlüsse wurden mittels SUB-D-Verlängerungskabeln bis zu den einzelnen Segmenten des Bahnhofs geführt.

## DAS ALTE STELLPULT

Im Bastelraum des Bahnhofs lagen immer noch die alten Bedieneinrichtungen. Der Bahnhof hatte drei analoge Stellpulte: eins für den Fahrdienstleiter, ein weiteres für den Bergmeister auf der Ablaufberg-Seite und ein drittes Stellpult am Gleisanschluss der Zeche. Jetzt, mit der Umstellung auf die DrS2-Technik, ist das Stellpult an der Zeche ganz entfallen. Neben dem Fahrdienstleiter-Stellpult existiert aber auch wieder ein Stellpult für den Bergmeister am Ablaufberg. Der Fahrdienstleiter kann die Weichen auf der Ablaufberg-Seite aber auch bedienen und er bedient auch den Gleisanschluss zur Zeche.

Diese drei analogen Stellpulte habe ich irgendwann einfach mal mitgenommen, mit dem Hintergedanken: Daraus kann man noch etwas machen. Nebenbei schwirrte bei mir im Kopf noch die Aussage eines Mitspielers herum: „Mit den Kippschaltern war der Bahnhof einfacher zu bedienen“. Ich sehe das zwar anders, aber warum nicht. Vielleicht könnte ja sogar zeigen, wie man den Bahnhof mit den alten Kippschaltern digital bedienen kann.

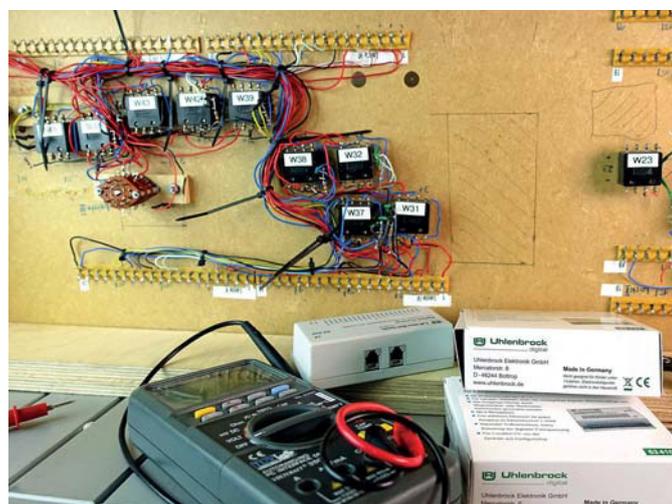


Military Style Haircut: Mit einer kleinen Elektronik-Zange werden alle überflüssigen Kabel abgeknipst. Man hätte natürlich mit einem Lötkolben die Lötverbindungen lösen können, aber der Einsatz einer Zange geht dann doch etwas schneller.

## MILITARY STYLE HAIRCUT

Auf FREMO-Treffen wird immer wieder eine Geschichte erzählt: Auf einer Modellbahnveranstaltung in den USA war ein Bahnhof nicht richtig funktionsfähig. Über Nacht wurde der Bahnhof von einem Helfer umgebaut und betriebsbereit gemacht. Dieser Helfer berichtete am nächsten Morgen, dass er zunächst einen Military Style Haircut vorgenommen habe, also alle vorhandenen Kabel unter dem Bahnhof abgeschnitten habe und danach die Verkabelung komplett neu aufgebaut habe.

Als ich beim Walburg-Stellpult angefangen habe, die alte Verkabelung zu entfernen, musste ich an diese Geschichte denken. Da ich aber einen Teil der Kabel weiterverwenden wollte, war es bei mir zwar ein bißchen mehr als Spitzen schneiden, zu einer vollständigen Militärfrisur hat es aber dann doch nicht gereicht. Um sinnvolle Kabelverbindungen zu identifizieren, klingelte ich einen großen Teil der alten Verkabelung mit einem Multimeter durch.



Mit einem Multimeter kann man die Verbindungen in einem analogen Stellpult schnell durchpiepsen und so sinnvoll weiterverwenden. Hier konnte die gemeinsame Masse der Schalter weitergenutzt werden.



Ein besonderes Merkmal des Bahnhofs Walburg ist der funktionsfähige Ablaufberg. Die Höhe und Neigung des Ablaufbergs wurde so berechnet, dass es ganz normale H0-Güterwagen problemlos bis in ihre Richtungsgleise schaffen. Eine Richtungsgleisbremse ist nicht notwendig. Durch Einsatz des vorbildgerechten Simultanverfahrens ist es möglich, mehrere Güterzüge parallel zu zerlegen und wieder neu zusammenzustellen. Während am Bahnsteig Personenzüge kreuzen, wartet die Berglok auf Arbeit.

## AUSWAHL DER DIGITALKOMPONENTEN

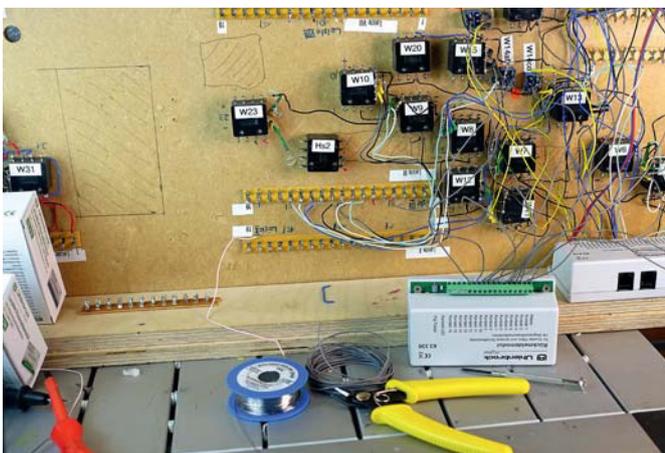
Die Firma Uhlenbrock hatte mal ein paar Jahre einen Switch-Control genannten Baustein zum Anschluss von Gleisbildstellwerken im Programm. An diesem LocoNet-Gerät konnte man zehn Tasten und zehn Lampen anschließen. Leider gibt es diesen Baustein nicht mehr. Das macht aber gar nichts, hat Uhlenbrock doch genug andere Komponenten im Programm, die diesen Baustein mühelos ersetzen.

Zum Einlesen der Kippshalter habe ich ein kostengünstiges Dreileiter Rückmeldemodul 63330 verwendet. Dieses Modul wird an das LocoNet angeschlossen und schaltet gegen Masse. Damit ist es neben der Erfassung von Gleisbesetzungszuständen an Mittelleiteranlagen auch hervorragend

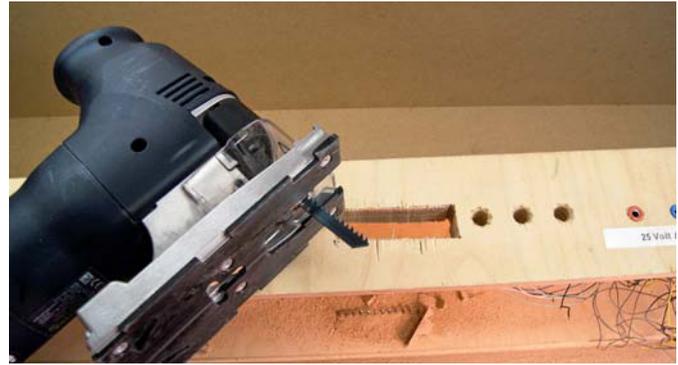
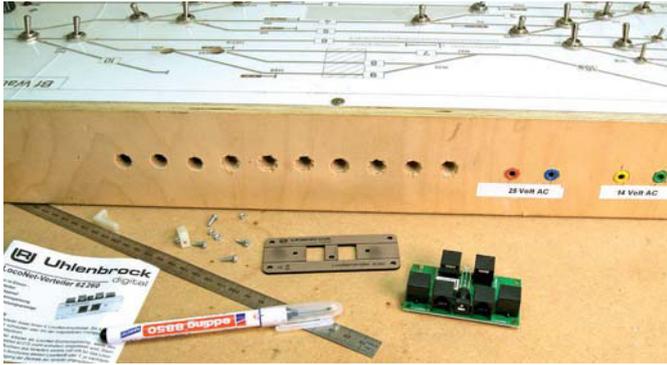
geeignet, um Taster und Schalter einzulesen. Nun könnte man stattdessen zwar auch einen extrem preiswerten S88-Rückmelder einbauen, aber es kommt wie so oft auf die inneren Werte an: Der s88-Rückmelder besitzt keine Intelligenz und kann dementsprechend nur Besetzmeldungen liefern. Zwar könnte man mit einer Intellibox über den Umweg von Fahrstraßen aus Besetzmeldungen auch wieder Steuerbefehle für Weichen machen, aber mit dem 63330-Rückmelder ist alles viel einfacher: Über LocoNet-CV-Programmierung kann man diesem Baustein das direkte Aussenden von Weichensteuerbefehlen beibringen.

Für die Ansteuerung der Lampen im Stellpult gibt es nun auch wieder unterschiedliche Möglichkeiten: Die kostengünstigste Möglichkeit ist sicherlich, die LEDs an die freien Umschaltkontakte der vorhandenen Kippshalter anzuschließen. Durch die digitale Erfassung der Schaltzustände ist an den Kippshaltern jeweils ein Umschaltkontakt freigegeben. Genug um zwei LEDs für die Weichenlage anzu-steuern. Allerdings ist der Mehrwert dieser Lösung gering: Angezeigt wird immer nur die Schalterstellung (diese ergibt sich aus der Lage des Kipphebels ohnehin) und nicht die Lage der Weiche, die vielleicht durch ein anderes Stellpult oder einen Handregler geändert wurde.

Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz kostengünstiger DCC-Zubehör-Decoder. Allerdings muss dann das Stellpult neben der LocoNet-Verkabelung eine zusätzliche DCC-Verkabelung bekommen. Ich habe mich daher für den Einsatz eines LocoNet-Schaltmoduls 63410 von Uhlenbrock entschieden. So konnte ich auch die im Stellpult vorhandene gemeinsame Plus-Leitung aller LEDs verwenden und direkt an den +15-V-Anschluss des Schaltmoduls anklammern.



Hier erfolgt die Verkabelung der neuen Komponenten.



In die Seitenwand wird ein LocoNet-Panel von Uhlenbrock eingebaut. So kann ein bequemer Anschluss an das LocoNet erfolgen. Durch die doppelwandige Seitenwand ist der Einsatz einer leistungsfähigen Stichsäge erforderlich. Uhlenbrock gibt die Größe für den Ausschnitt mit 70 x 19 mm an. Wer den Ausschnitt eine Kleinigkeit vergrößert, der kann später das Panel beim Anschrauben besser ausrichten.

## VERKABELUNG

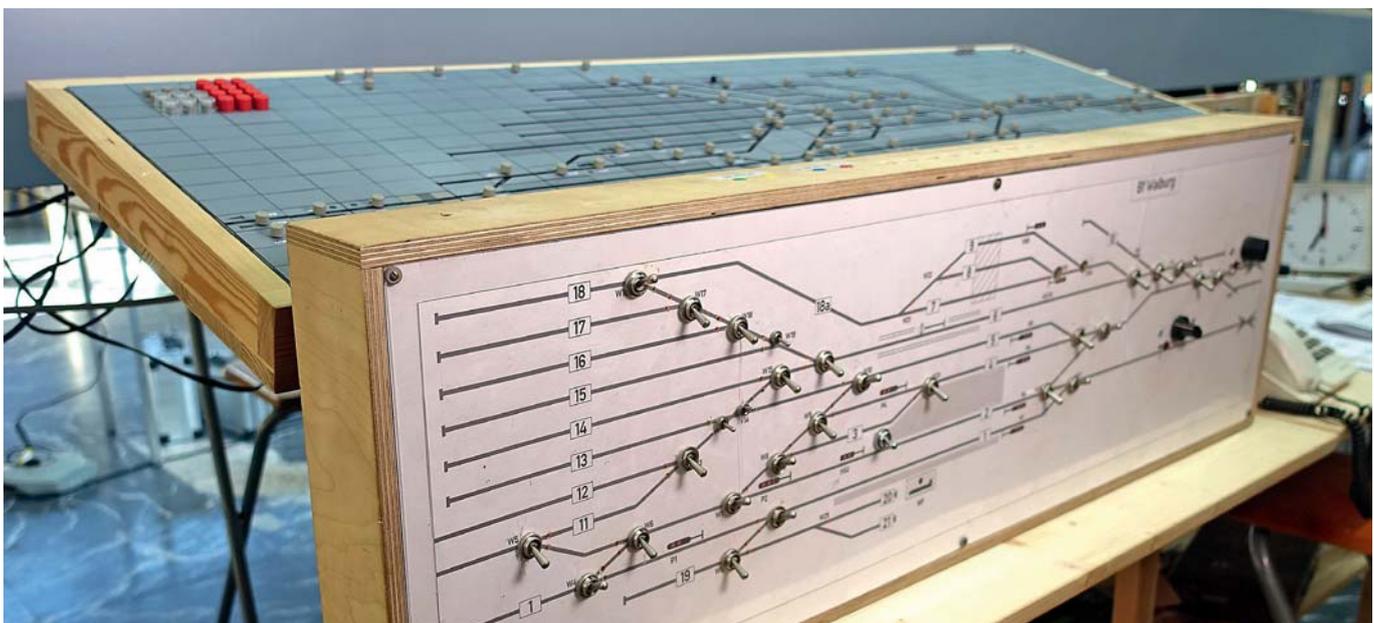
So viel gibt es eigentlich nicht über die Verkabelung zu berichten, außer dass sie gemacht werden muss. Ich habe mich für den Einbau eines LocoNet-Verteilers 62260 von Uhlenbrock in eine der Seitenwände entschieden. So kann man von außen bequem ein LocoNetkabel in das Stellpult einstecken. Neben dem LocoNet benötigt das Stellpult noch zusätzlich einen 16-V-Wechselstromanschluss für das Schaltmodul. Hier konnte ich einen ohnehin vorhandenen alten Anschluss mit 4-mm-Büschelbuchsen weiterverwenden. Für die Verkabelung im Inneren des Stellpultes habe ich zwei LocoNet-Kabel selber gecrimpt, um so Kabel in der passenden Länge zu haben. Wer die Möglichkeit zum selbercrimpen nicht hat, der kann auch die von Uhlenbrock mitgelieferten Kabel nehmen. Überlängen können dann mit einem Kabelbinder zusammengerafft werden. Von der alten Elektrik konnte ich ein paar Sachen weiterverwenden. Zum Anschluss der LEDs habe ich nicht nur die gemeinsame Plus-Leitung verwendet,

praktischerweise konnte ich auch alle Minus-Anschlusskabel benutzen: An den LEDs waren direkt passende Vorwiderstände von 680  $\Omega$  eingebaut und die Länge der Anschlusskabel war ausreichend, um direkt an die Schraubklemmen des Schaltmoduls zu kommen.

Für den Anschluss der Kippschalter konnte auch eine gemeinsame Masseleitung weiterverwendet und direkt an das Rückmeldemodul angeschlossen werden. Für den Anschluss der einzelnen Schalter musste ich dann aber doch ein neues Kabel je Schalter zum Rückmeldemodul einbauen.

Das Rückmeldemodul und das Schaltmodul habe ich nach erfolgtem Anschluss aller Kabel auf die Innenseite einer Seitenwand des Stellpultes geschraubt. Die Unterseite der Deckplatte eignete sich dank der dünnen Konstruktion aus Hartfaserplatte und Plexiglasscheibe nicht.

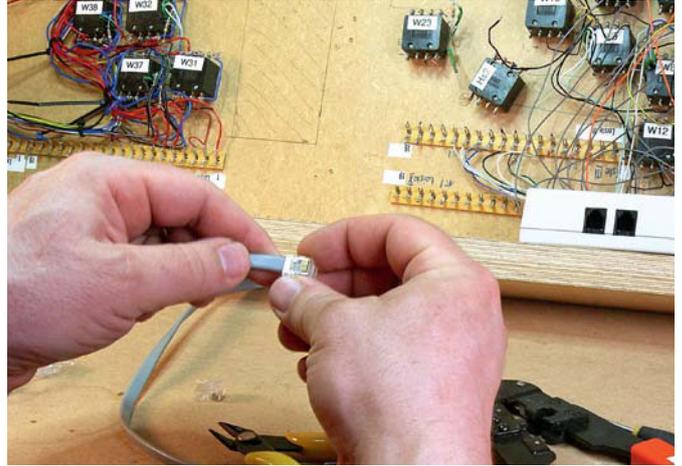
Zum Schluss habe ich dann noch die Kabel mit ein paar Kabelbindern übersichtlich gebündelt. Das sieht nicht nur besser aus, es verhindert auch beim Transport das Abreißen einzelner runterhängender Kabel.



Alt trifft neu: Im Hintergrund das neue DrS2-Stellpult von Ralf Sczepans Signalmanufactur. Im Vordergrund das alte nun aber auch mit Digitalkomponenten ausgerüstete Stellpult des Bahnhofs Walburg. Rechts im Bild sind Uhr und Telefon zu sehen. Zwei wichtige Hilfsmittel für den Fahrdienstleiter



Mit vier Schrauben wird das LocoNet-Panel von außen am Stellpult befestigt. Von den Bündelbuchsen rechts habe ich zwei für den 15-V-Wechselstromanschluss verwendet.



Das Crimpen von LocoNet-Kabeln ist so etwas wie ein Ausbildungsberuf. Am Anfang gelingt es gar nicht und mit viel Übung wird man nahezu perfekt da drin. Wichtig ist es, zur Kontrolle immer einen LocoNet-Kabeltester zu verwenden.

## PROGRAMMIERUNG

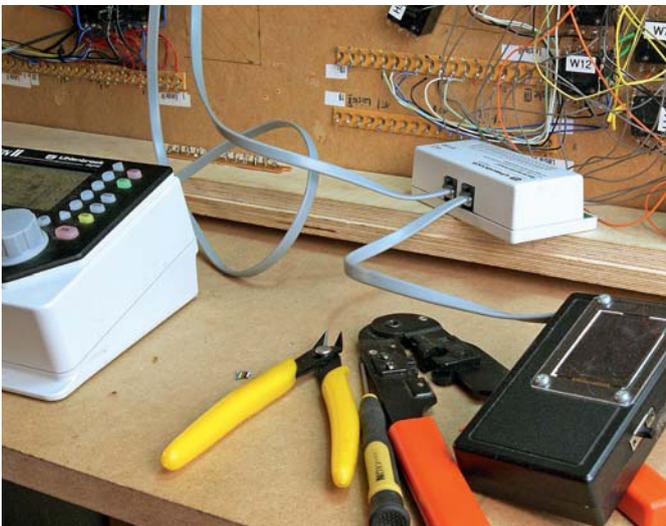
Die Einstellungen des Schaltmoduls und des Rückmeldemoduls können über LocoNet-CV-Programmierung gemacht werden. Das Rückmeldemodul verfügt zusätzlich noch über einen einfachen Programmiermodus mittels des dort vorhandenen Tasters. Für unsere Zwecke ist das aber nicht ausreichend und wir benötigen in jedem Fall die LocoNet-CV-Programmierung. Diese kann sowohl mit einer Intellibox (oder Daisy-II), als auch mit dem PC erfolgen.

Im Rückmeldemodul müssen die LNCVs 61 bis 78 und 93 bis 108 mit den zu schaltenden Weichenadressen beschrieben werden. Dabei ist als Wert dort für die Weichenlage „rot“ (in der Uhlenbrock-Logik) die Magnetartikeladresse der Weiche mal zehn einzutragen. Für die Weichenlage „grün“ ist es die Magnetartikeladresse mal zehn plus eins. Es gehören immer zwei LNCVs zusammen: In LNCV 61 und in LNCV 93 kommen die Adressen für die erste Weiche, d.h. in

einer der beiden LNCVs sollte nach erfolgter Programmierung der Wert „Adresse mal zehn“ und in der anderen „Adresse mal zehn plus eins“ stehen. Zusätzlich kann man noch in LNCV 20 den Wert 4 einprogrammieren. Dann liest das Rückmeldemodul die Kippschalterstellung nach dem Einschalten aus und sendet diese direkt an die Zentrale. So ist immer sichergestellt, dass die Kippschalterstellung mit der Weichenlage im Bahnhof übereinstimmt.

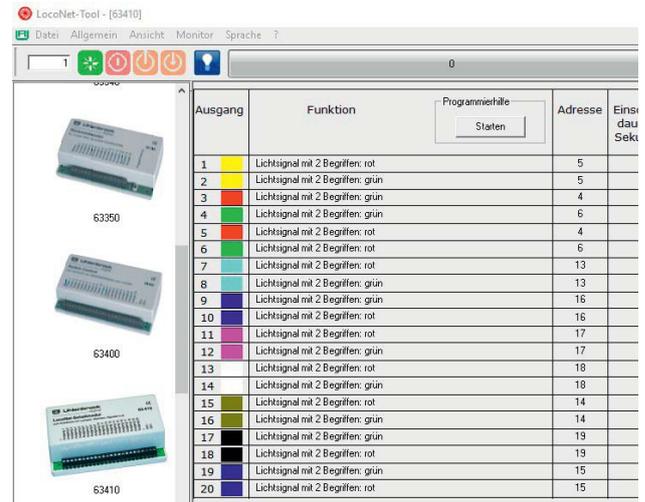
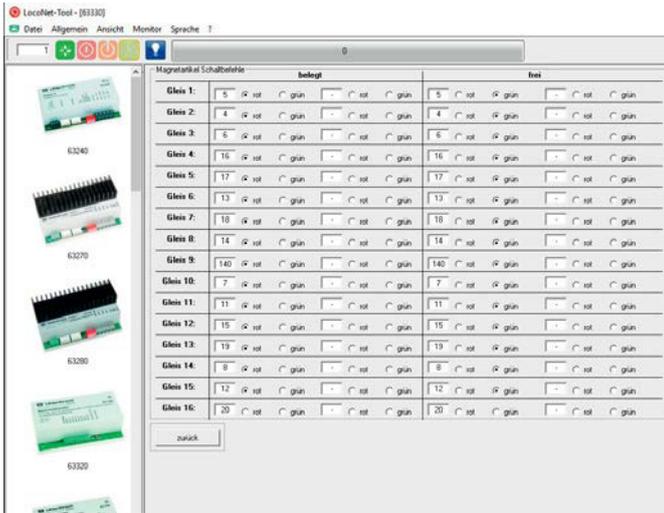
Im Schaltmodul müssen auch die Adressen für die zu schaltenden LEDs eingestellt werden. Das Einschaltkommando für die Ausgänge kommt in die LNCVs 21 bis 40 und das Ausschaltkommando kommt in die LNCVs 41 bis 60.

Die Programmierlogik entspricht der Logik des Rückmeldebausteins, auch hier ist die „rote“ Weichenlage die Adresse mal zehn und die „grüne“ Weichenlage die Adresse mal zehn plus eins. Da je Weiche zwei LEDs angeschlossen sind, werden je Weiche zwei Ausgänge des Schaltmoduls benutzt und mit vier LNCVs programmiert.



Ein erster Test der Verkabelung erfolgt mit einer Intellibox und einem selbstgebauten LocoNet-Monitor auf Arduino-Basis. Im Auslieferungszustand ist im Rückmelder 63330 nur die Rückmelde-Funktion aktiv. „Sensor 7 high“ bedeutet, dass ein dort angeschlossener Kippschalter betätigt wurde. Die Magnetartikelfunktion muss noch per LNCV-Programmierung ergänzt werden.





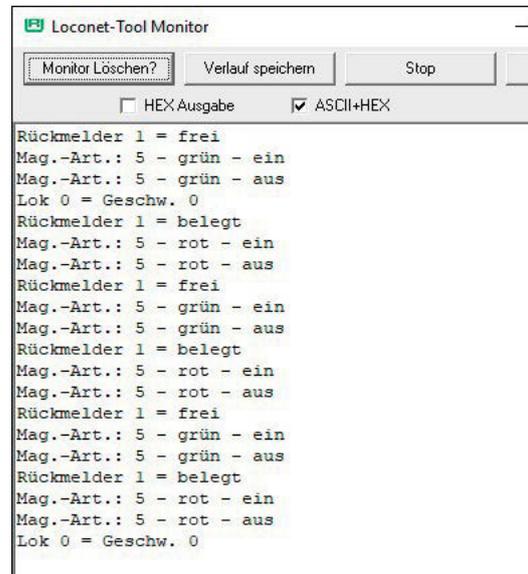
Das kostenpflichtige Programm LocoNet-Tool von Uhlenbrock bietet für die LocoNet-Programmierung übersichtliche Formularfelder. Oben links ist die Konfiguration für das hier verwendete Rückmeldemodul zu sehen. Oben rechts sind die Einstellungen des Schaltmoduls zu sehen. Das Programm bringt einen Monitor mit (rechts unten). So kann man bei Einstellarbeiten direkt am PC sehen, was passiert, wenn man einen der Schalter des Stellpultes betätigt.

## SOFTWARE

Etwas komfortabler ist die Programmierung, wenn man die PC-Software LocoNet-Tool von Uhlenbrock einsetzt. Gerade wer ohnehin schon eine Intellibox im Einsatz hat und den Einsatz mehrerer LocoNet-Komponenten von Uhlenbrock plant, der sollte über die Anschaffung nachdenken: Das Programm bietet für die meisten Module Formular-Fenster, mit denen die Programmierung übersichtlich und anschaulich durchgeführt werden kann.

Als weiteren Vorteil kann man die Konfigurationen der Module auf dem PC speichern und bei Bedarf wieder aufspielen.

Beim Walburg-Projekt haben wir mit dem LocoNet-Tool auch die LocoNet-Platinen des DrS2-Stellpultes programmiert. Diese Platinen werden übrigens von Uhlenbrock für Erbert hergestellt.

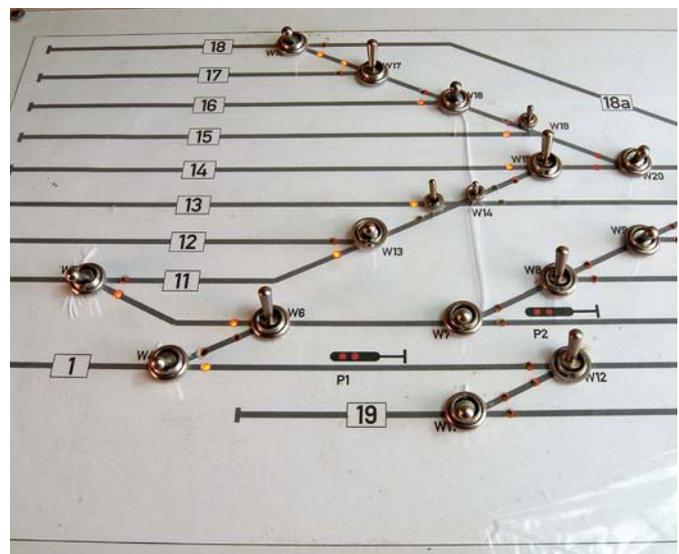


## FAZIT

Wer die Umrüstung seiner analogen Anlagenschaltung plant, der sollte mal über den hier gezeigten Weg nachdenken. Die Umrüstung eines alten analogen Stellpultes bringt ein paar Vorteile: Es muss nichts gesägt, gebohrt oder geklebt werden. Man muss auch nicht über den Aufbau des Stellpultes nachdenken, es ist ja schon da. Die gewohnte Bedienung kann beibehalten werden und es spart in einer ohnehin teuren Umrüstphase einiges an Geld.

Das so umgerüstete Pult kann später immer noch durch ein DrS2 von Erbert/Signalmanufaktur oder Track-Control von Uhlenbrock ersetzt werden.

Die hier verwendeten Komponenten können dann ausgebaut und anders verwendet werden. Das Schaltmodul kann zum Beispiel zur Ansteuerung eines Signals oder Bahnübergangs verwendet werden. Das Rückmeldemodul könnte man auch zum Einlesen eines Tasters am Anlagenrand für eine ortsgestellte Weiche benutzen.



Das Stellpult lebt. Die Kippschalter werden ausgelesen und die LEDs zeigen die eingestellte Weichenlage an.

Heiko Herholz



Schalten mit dem Tastenmodul LW150 von Lenz

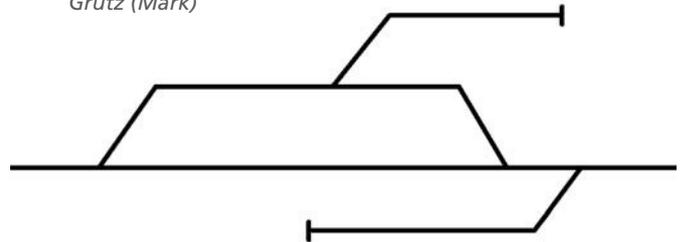
# XPRESSNET GOES STELLPULT

Mit dem Tastenmodul LW150 und dem LED-Ergänzungsset LY145 hat Lenz Elektronik einen langgehegten Wunsch vieler Freunde des Lenz-Digitalsystems (wieder) erfüllt. Mit diesen beiden Sets ist es nun möglich, auf einfache Art und Weise ein Stellpult zusammenzubauen.

**D**as hat es alles schon mal gegeben“ ist ein geflügeltes Sprichwort. Von der Grundidee her sind das Tastenmodul LW150 und das LED-Ergänzungsset LY145 nicht ganz so neu, hat es doch vor vielen Jahren das LW100-Gerät von Lenz gegeben. Mit diesem Gerät konnte man über die eingebauten Anzeigen Weichen direkt schalten, aber auch ganze Fahrstraßen ablaufen lassen. In diesen Fahrstraßen waren die Weichen sogar gegen Umstellen verriegelt. Achja, die Welt kann so schön sein.

Ergänzend dazu gab es LW120 Tastenmodule und LW130 Anzeigemodule. Sie merken schon was, oder? Schon alleine dem Namen nach ist das LW150 ein legitimer Nachfolger der alten Technik. Die alten Geräte sind schon seit vielen Jahren nicht mehr im Programm: Sicherlich nicht ohne Grund: Es konnten nur Weichen bis zur Adresse 256 geschaltet werden und für die Anzeigemodule mussten die Weichenrückmeldungen über den RS-Rückmeldebus verkabelt werden.

Grütz (Mark)



*Für den Bahnhof Grütz wird noch ein Stellpult benötigt. Zuletzt habe ich den Bahnhof mit einem Tablet-PC und ESTWGJ gesteuert. Das hat zwar an sich ganz gut funktioniert, war aber doch irgendwie umständlich. Eine kleines Stellpult, das nur angesteckt werden muss, ist dann doch etwas einfacher.*

Lange Zeit gab es keine entsprechenden Geräte von Lenz, um Tastendrucke aus Gleisbild-Stellpulten einzulesen. Ich kann mich noch gut daran erinnern wie ich nach den Anleitungen des spanischen Digital-Enthusiasten F.M.Cañada sogenannte XbusTCOs für einen guten Freund gebaut habe, damit er Stellpulte am XpressNet seiner Lenz-Zentrale betreiben kann.



*Ein historisch anmutendes LW100-Gerät von Lenz. Digitalzentralen-Sammler zahlen für dieses Gerät Liebhaberpreise. Neben der direkten Bedienung durch die eingebauten Tasten lassen sich auch noch LW120 Tastenmodule und LW130 Anzeigemodule anschließen.*

## LW150

Das Grundgerät des neuen Stellpult-Anschlussystems ist das LW150. An dieses Gerät kann man direkt Taster oder Kippschalter für bis zu 16 Weichen anschließen. Bei Verwendung von Tastern benötigt man je Weiche zwei Taster. Zusätzlich kann man in beiden Fällen noch ein Tastenpaar anschließen um die Gleisspannung aus und wieder einzuschalten. Die Taster können mittels des mitgelieferten Adapterkabels direkt an die rechte Pfostenleiste des LW150 angeschlossen werden. Für die Verkabelung der Taster bzw Schalter benötigt man aber auch noch ein paar zusätzliche Kabel. Der Anschluss ist in der beigelegten Anleitung gut und anschaulich dargestellt. Hier sollten keine Fragen aufkommen.

Nach dem Öffnen des Gehäusedeckels kommen zwei Dip-Schalter zum Vorschein. An dem einen Dip-Schalter kann man die XpressNet-Adresse einstellen. Im XpressNet sind

bis zu 31 Adressen möglich. Jedes Gerät am XpressNet, also auch Handregler, benötigen eine solche Adresse. Grundsätzlich muss man die Adresse erst einstellen, wenn man jeweils das zweite Gerät mit gleicher Artikelnummer in Betrieb nimmt. Im Auslieferungszustand sind alle XpressNet-Geräte so eingestellt, dass das jeweils erste Gerät problemlos funktioniert.

Mit dem anderen DIP-Schalter lässt sich der Weichenadressbereich einstellen. Im Auslieferungszustand ist der Bereich 1 bis 16 eingestellt. Die höchste einstellbare Adresse ist 1009 und damit der Adressbereich 1009 bis 1024. Es lassen sich mehrere LW150 am XpressNet betreiben. Wenn noch ein Handregler angeschlossen wird, dann sind so theoretisch bis zu 30 LW 150 mit insgesamt 480 Weichen bzw. Signalen möglich. Ob das jemals einer in einem Stellpult ausprobiert?

Bei so vielen Geräten kann die Spannung auf dem XpressNet knapp werden. Das LW150 ist auch für diesen Fall vorgefertigt und bietet auf der Rückseite eine Buchse für eine zusätzliche externe Stromversorgung an.

## LY 145

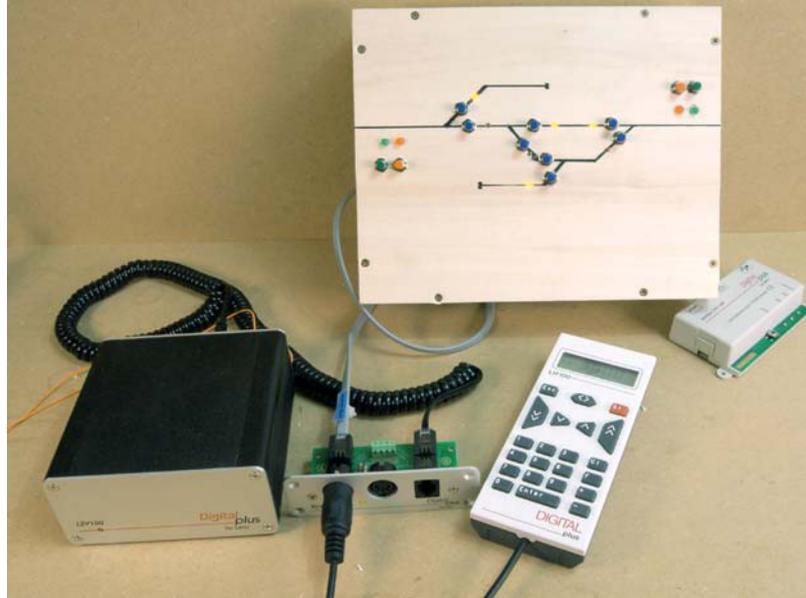
Als Ergänzung zum LW150 bietet Lenz das LY145 an. In dem Tütchen befinden sich neben der Anleitung ein Pfostenstecker-Adapterkabel zum Anschluß an das LW150 sowie 32 LEDs mit 3mm Durchmesser. Wer sich nicht ganz sicher ist, was er tut, der sollte zum Anschluss von LEDs an das LW150 auf alle Fälle dieses Set kaufen: Pfostenstecker-Adapterkabel kann man zwar mit einer entsprechenden Flachpresszange, Pfosten-Buchsen und Flachband-Kabel ganz gut selber bauen, aber schon wegen der benötigten speziellen Materialien lohnt es sich, das Set anzuschaffen. Ganz abgesehen davon kann das selbst Flachpressquetschen von Pfostenstecker-Adapterkabeln im wahrsten Sinne des Wortes schief gehen. Den Fehler wird man ewig suchen.

Die beigelegten LEDs sind low-current-Modelle, die passend zum LW150 sind und ohne Vorwiderstände angeschlossen werden können. Wer andere LEDs verwenden will, der sollte auf die genaue Bezeichnung achten: Zum Betrieb am LW150 sind nur sogenannte low-current oder auch 2mA-LEDs zugelassen. Der Einsatz von anderen LEDs, insbesondere den gängigen 20-mA-Typen kann zur Beschädigung des LW150 führen.

Ich habe mir bei einem Elektronik-Versender ein paar rote und grüne LEDs mit 5 mm Durchmesser bestellt, da ich für mein Stellpult-Projekt entsprechende Anzeigen für die Einfahrtsignale haben wollte.

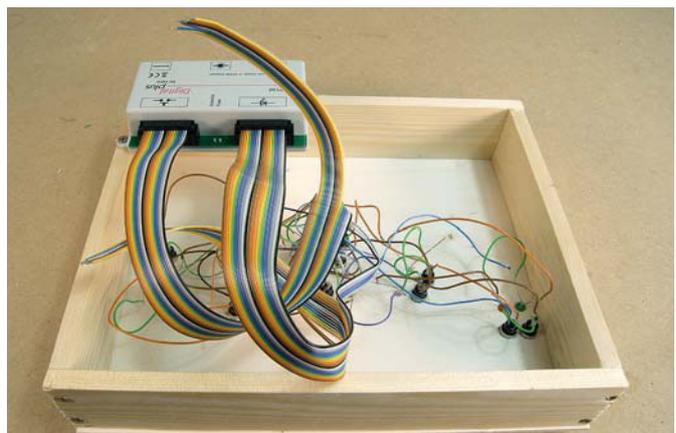
## EIN STELLPULT ENTSTEHT

Bislang habe ich bei meinem Stellpult-Projekten meistens Originalteile oder Plastikkästchen verwendet. Lediglich beim EOW-Stellpult für Wehda (siehe DiMo 1/2016) kam eine Dibond-Platte auf einem selbstgebauten Holzkasten zum Einsatz. Diesmal habe ich wieder einen Holzrahmen erstellt und eine dünne Sperrholzplatte aufgeschraubt. Ursprünglich wollte ich den Gleisplan ausdrucken, laminieren, auf die Kiste kleben und dann die nötigen Öffnungen herstellen. Weder mit Skalpell noch mit dem Bohrer bin ich hier



Der (fast) komplette Test-Aufbau. Links befindet sich die Zentrale LZV100. Die Zentrale ist durch das Spiralkabel mit dem Adaptermodul LA152 verbunden. An diesem Adaptermodul ist dann das LW150 über das graue XpressNet-Kabel angeschlossen. Ein direkter Anschluss des LW150 an die Zentrale ist ohne Bastelarbeit mechanisch nicht möglich: Die Zentrale an eine DIN-Buchse und Schraubklemmen als XpressNet-Anschluss, das LW150 hat 2 Rj12-Buchsen.

Das LA152 ist aber ohnehin als praktischer XpressNet-Verteiler sinnvoll, so kann man dort auch gleich einen Handregler anschließen. Das Netzwerk-Interface ganz rechts ist in diesem Fall nur Dekoration.



Irgendwie sieht es nach einem Gesamtkunstwerk aus. Ich wollte hier auf den Einsatz zusätzlicher Lötleisten verzichten und habe daher alles einzeln und direkt verdrahtet. An die Lötkontakte der Taster und die langen Beinchen der LEDs kann man gut mehrere Kabel anlöten.

zu einem annehmbaren Ergebnis gekommen. Eine Lösung wären vielleicht noch Locheisen gewesen, die hatte ich aber nicht da. So habe ich dann in guter alter Plastikkastenmanner den Gleisplan des Bahnhofs direkt auf das Sperrholz aufgemalt und mit einer Akkubohrmaschine die benötigten Löcher mit 8 mm, 5 mm und 3 mm Durchmesser gebohrt. Mit einem Flachkegelsenker habe ich die Bohrlöcher etwas nachbearbeitet und sodann die Taster eingeschraubt. Für die Weichen habe ich blaue Taster und für die Signale rote und grüne Taster verwendet. Die LEDs habe ich zunächst zum Testen eingesteckt und später dann auch mit Sekundenkleber festgeklebt.

Als Nächstes habe ich die Taster entsprechend der mitgelieferten Anleitung verkabelt. Für den Anschluss benötigte



Testeinsatz am Bahnhof Grütz. Die etwas provisorische Befestigung erfolgt mit einer Schraubzwinge. Der stolze Bahnhofsbesitzer freut sich, die Taster für das Einfahrsignal bedienen zu dürfen. Ob das so sinnvoll ist, steht doch im Hauptgleis die Lok 45 der Leuna-Werke?



ich noch ein paar Kabel und einen warmen LötKolben nebst Lötzinn. Durch Einhaltung des Lenzschen Farbschemas habe ich versucht die Verkabelung übersichtlich zu gestalten.

Anschließend kamen dann die LEDs an die Reihe. Hier konnte ich genauso vorgehen wie ich es schon zuvor bei den Tastern gemacht habe. Der Unterschied war nur der, dass die Pfostenbuchse auf den anderen, freien Pfostenstecker des LW150 aufgesteckt wurde.

Das LW150 habe ich dann zunächst auf die Rückseite meines Stellpult-Rahmens geschraubt. Die dauerhafte Sinnhaftigkeit dieser Aktion wird sich zeigen.

## DER ERSTE ANSCHLUSS

Manchmal ist man ja bei so etwas total aufgedreht. Das muss man aber gar nicht. Wenn man sich an die Anleitung gehalten hat, dann funktioniert auch alles sofort. Bei mir gab es nur einen kleinen Verdrahtungsfehler: Bei dem einen Ein-

fahrsignal hatte ich die Anschlüsse für den roten und den grünen Taster vertauscht. Das konnte ich mit dem LötKolben schnell beheben.

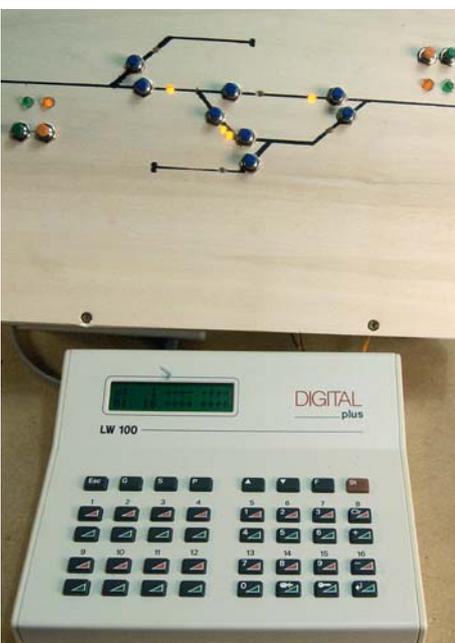
## PROTOKOLL UND ZENTRALE

Ich betreibe mein Stellpult am XpressNet-Anschluss einer Lenz LZV100. XpressNet hat einen sehr hohen Verbreitungsgrad und an Zentralen vieler Hersteller sind kompatible Anschlüsse (teilweise unter anderem Namen wie LSB, R-Bus, etc.) zu finden. Betreibt man das LW150 an diesen Anschlüssen, dann sollte das Einlesen der Taster auf jeden Fall funktionieren. Allerdings werden die LEDs nicht immer ihren Dienst verrichten, da hierfür eine vollständige Implementierung des XpressNet-Protokolls in der Version 3.6 nötig ist.

## FAZIT

LW150 und LY145 gehören zu den Dingen die einem das Leben leichter machen. Mit wenigen Mitteln ist es so möglich, ein Gleisbildstellpult für den Anschluss an eine Lenz-Zentrale zu bauen. Der Bastelaufwand hält sich in Grenzen. Wer nicht gerne lötet, der wird sicherlich auch mit Schraubklemmen den Lötaufwand etwas reduzieren können.

Heiko Herholz



Alt trifft neu: Bedienhandlungen am LW100 werden auch immer sofort an den LEDs des Stellpultes angezeigt. Im umgekehrten Fall erfolgt leider keine Rückmeldung auf dem Display des LW100

## BEZUG UND PREISE

Lenz LW150 Straßenpreis	ca. 85 €
Lenz LY145 Straßenpreis	ca. 18 €
Lenz LA152 Straßenpreis	ca. 23 €
LED 5mm 2mA rt	ca. 0,10 €
LED 5mm 2mA gn	ca. 0,10 €
Taster T113a rt	ca. 0,50 €
Taster T113a bl	ca. 0,50 €
Taster T113a gn	ca. 0,50 €

Bezugsquelle für die Elektronik-Bauteile:  
[www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)



## Anlagenporträts und Praxistipps der Profis



### Tolle Anlagen in MIBA edition 2018

Die MIBA-Redaktion stellt in der neuen Reihe MIBA edition vier herausragende Modellbahnanlagen vor. Jede einzelne hat dabei ihre besondere Charakteristik.

- » Die DB im Ruhrgebiet der 60er-Jahre: Hagen Hbf und Zeche Zollverein
- » Die Geldernsche Kreisbahn: Historische Schmalspurbahn in den 20er-Jahren
- » Frankfurt in der Jetztzeit: Eine N-Anlage in feinsten Detaillierung mit Flugzeugen
- » Sommer, Sonne, Inselbahn: Erholung pur nach den Vorbildern von Sylt und Borkum

**116 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung, ca. 300 Abbildungen**

**Best.-Nr. 150 87338 | € 12,-**



Erscheint im Juli 2018

### Montan-Bahn: Schwarzweiß – Koks und Gas

Das zweite Heft in der Reihe „MontanBahn – Vorbild und Modell“ vermittelt zentrales Grundlagenwissen über das große Vorbild, illustriert mit zahlreichen, teils bislang unveröffentlichten Bilddokumenten aus über 100 Jahren Kokereigeschichte. Von der Heim- bis zu Ausstellungsanlagen werden verschiedene Kokereien im Modell vorgestellt. In mehreren Praxisberichten wird die modellbauerische Umsetzung Schritt für Schritt gezeigt.

**100 Seiten, Format DIN-A4, Klebebindung, mehr als 250 Abbildungen**

**Best.-Nr. 311801 | € 15,-**

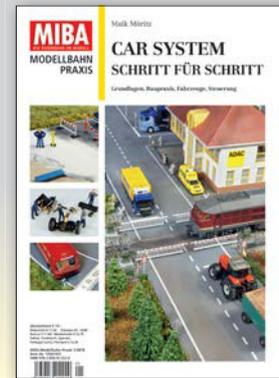


### Küchentisch-Basteleien

Kein Modellbahner hat Lust, sich für praktische Modellbauarbeiten immer ins „stille Kämmerlein“ zurückzuziehen. Für viele Basteleien sind weder schweres Gerät noch Spezialwerkzeuge erforderlich, sodass sich dem Modellbahner die Möglichkeit bietet, am Familienleben teilzunehmen und trotzdem seine Anlage zu verschönern oder zu verbessern. Dafür hat die Eisenbahn-Journal-Redaktion hat eine ganze Reihe von Ideen zusammengetragen.

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

**Best.-Nr. 681802 | € 15,-**



### MIBA-Praxis: Car System

Neben der Modellbahn ist der funktionsfähige Straßenverkehr zu einem festen Bestandteil vieler Anlagen geworden. MIBA-Autor Maik Möritz zeigt in dem neuen Praxisband zunächst die Grundlagen des Car Systems auf, um dann in zahlreichen Schritt-für-Schritt-Anleitungen inklusive detaillierter Stücklisten konkret den Nachbau zu schildern.

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

**Best.-Nr. 15087455 | € 10,-**



H0e-Schmalspurlok von Liliput mit Sounddecoder Zimo MX648

# PLATZ IST IN DER KLEINSTEN LOK

Naturgemäß weisen H0e-Dampfloks nur wenig Platz im Inneren auf, in dem man einen Decoder samt Lautsprecher einbauen könnte. Mit einem runden oder ovalen Lautsprecher alter Bauart hat man hier kaum eine Chance. Zum Glück treibt die massenweise Verbreitung von Handys auch die Weiterentwicklung von elektroakustischen Wandlern kräftig voran. Von den Ergebnissen kann man auch als Modellbahner gut profitieren.

**E**rst vor wenigen Jahren wurde aus dem modellbahnerischen Geheimtipp „Handylautsprecher“ ein allgemein ernst genommenes Schallerzeugungselement für die kleinen Eisenbahnen. Dabei bewiesen die Freisprechfähigkeiten der Handys zunehmend, dass auch mit kleinen Volumina erstaunliche Schalldrücke bei hinreichend gutem Klang erreicht werden können. Die Wichtigkeit eines Resonanzkörpers für den Klang und die Abstrahlleistung eines Lautsprechers war zwar grundsätzlich schon lange bekannt, wie genau dies für die kleinen flachen rechteckigen Bauformen aus dem Handybereich zu übertragen war, blieb jedoch dem „trial and error“ vorbehalten. Der entscheidende Durchbruch bei der Modellbahn kam mit dem 3D-Druck: Rundherum dichte Schallkapseln ließen sich jetzt in kleinsten Serien preiswert herstellen. Bis dahin musste man entweder einen Fräser bemühen oder eine Schallbox aus Kunststoffteilen zusammenkleben. Inzwischen liegen hinreichend Erfahrungs-

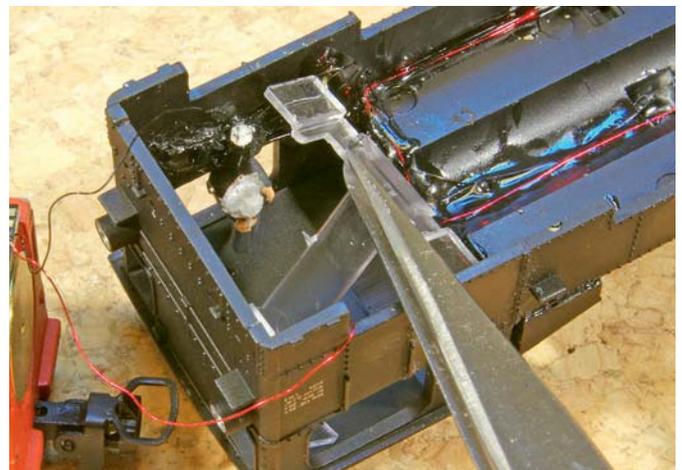
werte vor, sodass verschiedene Hersteller entsprechende Produkte im Angebot führen können.

Für die Liliput-U kamen Digitalbauteile von Zimo zum Einsatz: Decoder MX648 und „sugar cube“ LS8X12. „Zuckerwürfel“ in Englisch ist bei den Wienern ein stehender Begriff für die kleinen Lautsprecher mit rechteckigem Gehäuse. Die Wahl fiel auf genau diese Komponenten, weil der MX648 aktuell einer der kleinsten am Markt verfügbaren Sounddecoder ist (20 x 11 x 4 mm).

Der LS8X12 ist mit seinen 8 x 12 x 8 mm der kleinste bei Zimo verfügbare Lautsprecher. Er ist immerhin bis 0,5 W bei 8 Ω Impedanz belastbar. Die Audioleistung des Decoders beträgt beachtliche 1 W an 8 Ω, sodass man hier Vorsicht walten lassen muss, um den Lautsprecher nicht zu überlasten. Der Default-Eintrag 64 in CV 266 (Lautstärkeeinstellung) ist hier ein sinnvoller Wert. Mit einem Viertel der Ausgangsleistung liegt man zwar rechnerisch nicht ganz auf der sicheren



Die elektrische Verbindung zu den Lampen erfolgt über CuL-Draht. Die eingesetzten 0402-SMD-LEDs kann man direkt bedrahtet kaufen. Als Fixierung für die Kabelführung kam ein UV-härtender Klebstoff zum Einsatz.



Im Dach ist jeder Zehntelmillimeter Platz wichtig. Der Längssteg aus klarem Kunststoffmaterial, der die Fenster hält, muss jetzt weichen. Zuerst ist daher die Demontage des Fenstereinsatzes nötig. Man beachte auch den Lokführertorso im offenen Fenster.



Seite (64 = 100%, 255 in CV 266 = 400%). Diese Leistungsangaben sind jedoch Spitzenwerte, die nur in kurzen Momenten erreicht werden, sodass man hier auf eine entsprechende Toleranz des Lautsprechers vertrauen kann. Wer ganz sicher gehen will, gibt hier den Wert 32 ein.

## LICHT FÜR DIE LOK

Wenn man schon am Digitalisieren ist, sollte man die Chance ergreifen, dem Modell sinnvolle Funktionen zuzufügen. In diesem Fall war dies die Ausstattung mit Licht. Die vorliegende analoge Modellversion hatte ab Werk keinerlei Beleuchtung vorbereitet. Immerhin hatten die Lampen extra eingesetzte Deckgläser mit Riffelung.

Drei warmweiße 0402-SMD-LEDs fanden ihren Platz in den Lampen hinter den Deckgläsern. Zum Befestigen kam ein klar austrocknender UV-härtender Klebstoff zum Ein-

satz. Die kleinen LEDs waren gleich mit CuL-Draht geliefert worden. Mit dem gleichen Klebstoff wurden die Drähte im Inneren des Modellgehäuses fixiert und nach hinten geführt. Mit 1-kΩ-SMD-Widerständen versehen, erhielten die Lampen dann ihren Anschluss an die entsprechenden Löt pads des Decoders.

Dieser fand, so klein er auch ist, nur genügend Platz im Führerhaus. Aber er ist dünn, sodass er den freien Durchblick nur minimal versperrt, wenn er flach auf dem Motor montiert wird. Für die fahrzeuginterne Verdrahtung – Schienen- und Motoranschluss – kam ebenfalls CuL-Draht, diesmal etwas dickerer, zum Einsatz. Der Vorteil bei dieser Art der elektrischen Verbindungen ist, dass die Drähte sich relativ gut passend biegen und so an die Konturen des Grundkörpers anschmiegen lassen. Litze mit einer Kunststoffisolation, auch sehr dünne, erweist sich hier als wesentlich „störrischer“. Immer wieder federt das Kabel aus der ge-



Der Einsatz wird zertrennt. Die Fenster werden einzeln an ihren Platz geklebt.



Der kleine Zimo-Lautsprecher überlebensgroß. Die Originalabmessungen sind 8 x 12 mm.



wünschten Position heraus. Mit montiertem Decoder und angeschlossenen Lampen war die Zeit für eine Probefahrt gekommen.

Im nächsten Schritt kam der Lautsprecher an die Reihe. Auch er fand seinen Platz im Führerhaus, auf den Decoder aufgestapelt. Der Quersteg des Fenstereinsatzes nahm einen Millimeter der lichten Höhe im Führerhaus des Modells und musste weichen. Trotzdem fehlten noch zwei oder drei Zehntel an Raum für den Lautsprecher. Hier bot es sich nun an, die Schallbox etwas in ihrer Höhe zu reduzieren, was mit ein paar Feilstrichen auch schnell erledigt war. Die Verbindung vom Lautsprecher zum Decoder entstand aus dünner Litze von Vishay mit AWG 36 (entspricht ca. 0,012 mm<sup>2</sup>). Ein Tröpfchen Alleskleber fixiert den Lautsprecher in seiner Position.

Wie das Bild oben zeigt, wird der freie Durchblick durch das Führerhaus erwartungsgemäß ein Stück weit eingeschränkt. Mit ein bisschen matter Farbe könnte man die glänzenden Elektronikkontakte auch noch besser tarnen. Was auf jeden Fall sinnvoll ist, ist, einen Lokführer zu montieren. Dieser hat natürlich im Innenraum so gut wie keinen Platz mehr, muss also „sich weit aus dem Fenster lehrend“ angebracht werden. Die Wirkung der fertigen Maschine mit Licht und Personal zeigt das Bild auf der Vorseite.

## ZUM ABSCHLUSS

Die Einstellarbeiten am Decoder erwiesen sich als erfreulich schnell erledigt: Decoder und Motor harmonieren gut, die

Fahreigenschaften der Lok haben gegenüber dem analogen Betrieb deutlich gewonnen. Eine weitere Optimierung schien hier nicht nötig.

Auch mit dem Sound aus der „Europäischen Dampf/Diesel Collection“ des Decoders kommt man bei dieser Lok gut zurecht. Per Default ist ein Zweizylinder Dampfschlagset ausgewählt.

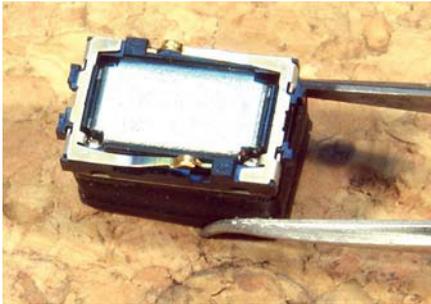
CV 265 muss also nicht angepasst werden. Da ein echter Achs-Umdrehungssensor nicht zur Verfügung steht, bleibt auch CV 268 unangetastet (Wert 0).

Die Dampfschlaghäufigkeit in Abhängigkeit von der Fahrstufe (Zimo nennt dies „simulierter Achsdetektor“) muss man hingegen anpassen. Hierzu wird CV 267 eingestellt; bei der Beispiellok erwiesen sich relativ kleine Werte um die 30 (und damit eine hohe Wiederholfrequenz) als passend: Die kleinen Räder müssen schon bei geringen Geschwindigkeiten ganz schön wirbeln.

*Tobias Pütz*

## MATERIAL

Sounddecoder Zimo MX648 unbedrahtet oder mit offenen Kabeln; bespielt mit der „europäischen Dampf-/Diesel-Soundcollection“  
Lautsprecher Zimo LS8X12 „sugar cube“  
CuL-Draht 0,3 mm  
Litze Vishay STC-36T-1B AWG36 schwarz  
LEDs warmweiß SMD-Bauform 0402 mit CuL-Draht 0,15 mm



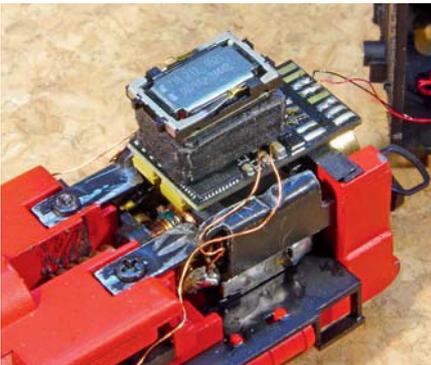
Der Lautsprecher ist mit federnden Kontakten ausgestattet. Hier werden später Kabelchen angelötet.



Der Kunststoff ist weich-zäh und lässt sich mit normalen Feilen nur mühsam bearbeiten. Mit einer Saphierfeile geht es hingegen recht gut.



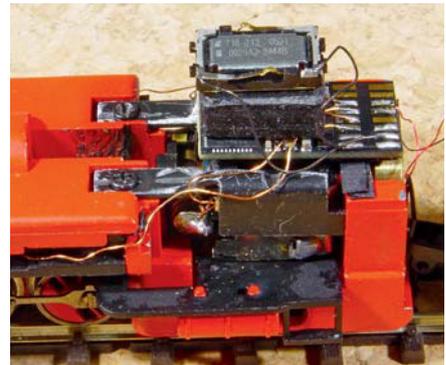
Schneller und präziser ist man, wenn man die Schallbox auf einem feinen Schleifpapier hin- und herschiebt..



Der Lautsprecher ist montiert, jetzt muss er nur noch elektrisch angeschlossen werden.



Das erfolgt mit einer dünnen isolierten Litze, von der hier schon zwei Stückchen bereitliegen.



Fertig! Alle Kabel sitzen. Jetzt fehlt nur noch die passende Programmierung des Decoders.

**IntelliDrive 2**

# Die neue Decoder-Generation

Neue Features

## Funktionalität

### GROSSE VERÄNDERUNGEN

- » RailComPlus
- » Mfx®
- » Erweitertes Function Mapping
- » Intellimatic

## neu definiert

### AUF KLEINSTEM RAUM

- » ABC-Bremsen
- » microSUSI-Schnittstelle
- » Selectrix®
- » Im Fahrzeug updatefähig
- » uvm.

**Uhlenbrock**  
digital

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



Decoder-Einbau ohne Schnick und Schnack

# WIE KOMMT DER DECODER IN DIE LOK?

Manchmal sind es die einfachen Dinge im Leben, die einen weiterbringen. Ein relativ einfaches Modell einer US-Lok soll mit einem Decoder ausgerüstet werden. Ohne viel Schnickschnack wollen wir hier zeigen wie eine analoge Lok zu einer digitalen Lok wird.

**L**ok auf und Decoder rein, so möchte ich allen oftmals gerne zurufen, die einen Decoder in ihre analoge Lok einbauen möchten.

Ganz so einfach ist es dann meistens doch nicht, aber wer das Gehäuse eine Lok aufbekommt, der bekommt auch den Decoder eingebaut. Nachdem ich gerade ein FREMO-Treffen mit US-Thema besucht hatte, habe ich mal wieder Lust auf amerikanische Eisenbahn bekommen und so wollte ich mal eine GP50 der Southern Railway ausprobieren. Schnell stellte ich fest, dass mit der Lok etwas nicht stimmte: Sie hatte keinen Decoder. Also habe ich einfach einen Decoder aus einer Kiste geangelt und losgelegt. Da ich dem Inhalt meiner Decoderkiste nicht so ganz traue, habe ich den Decoder zunächst an einen ESU-Decoderprüfstand angeschlossen und mit meiner Intellibox getestet. Ich habe augenscheinlich einen TAMS-Decoder erwischt. Auslesen, programmieren, Motorsteuerung und Licht funktionieren einwandfrei. Damit ist der Decoder für Vorhaben gut geeignet. Das genaue Modell des Decoders habe ich nicht ermittelt. Vermutlich ist es ein LD-G-30.

## KEINE SCHNITTSTELLE – WAS JETZT?

Zum Öffnen des Bachmann-Modells muss man auf einer Seite die Kupplung abschrauben und die allseits beliebte Gehäusespreiz-Übung machen. Das Modell der GP50 ist recht

robust gehalten, man muss nicht sonderlich Angst vor abfallenden Kleinteilen haben. Die Spreizpunkte befinden sich jeweils mittig über den Drehgestellen. Nach dem Abheben des Geäuses habe ich erstmal nicht schlecht gestaunt: Im Inneren befand sich nur eine Einfachstplatine und 2 Glühlämpchen. Ich war kurz davor die Lok wieder zusammenzubauen und mir etwas besseres zu bestellen. Doch in solchen Momenten blitzt auch schnell mein sportlicher Ehrgeiz durch: Jetzt erst recht.

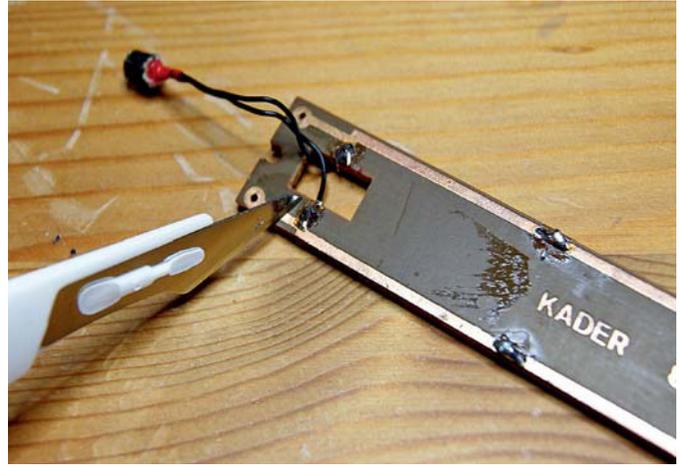
Die genauere Betrachtung der Platine offenbart die Einfachheit des Vorhabens: Auf der Lokplatine sind Stromabnahme, Motoranschluß und Lämpchen durch je eine Bahn je Pol auf der Platine miteinander verbunden. Das geht doch was. Für den nachträglichen Einbau eines Decoders mit offenen Kabelenden muss man nur ein paar Kleinigkeiten machen.

## KLEINE ÄNDERUNGEN AN DER PLATINE

Ich habe als erstes mit einem Multimeter die Verbindungen auf der Platine durchgeklingelt. Dann habe ich die Verschraubung der Platine gelöst und die Anschlüsse des Motors und der Stromabnehmer abgelötet. Die lose Platine habe ich anschließend mit einem Skalpell bearbeitet und die Leiterbahnen an 4 Stellen durchtrennt: Jeweils kurz vor den äußeren Lötanschlusspunkten. An diese Punkte habe ich dann



Mit einem Multimeter mit Piepsfunktion kann man schnell den Verlauf der Leiterbahnen auf der Lok-Platine nachvollziehen. Völlig ausreichend ist ein preiswertes Multimeter aus dem Baumarkt



Mit einem Skalpell werden die Leiterbahnen an den richtigen Stellen aufgetrennt. Bei dieser Platine hat es gereicht die Lötanschlüsse der Lampen von der durchgehenden Stromversorgung zu trennen

die Kabel von den Lämpchen angelötet. Auf der rechten Seite waren die Lämpchen schon an der richtigen Stelle befestigt, links musste ich noch kurz löten. An die durchgehenden Leiterbahnen in der Mitte habe ich dann wieder die Kabel der Stromabnehmer angelötet.

## DER DECODER WIRD EINGEBAUT

An die beiden ehemaligen Anschlusspunkte des Motors habe ich das rote und das schwarze Kabel des Decoders angelötet. Das orange und das graue Kabel des Decoders habe ich direkt mit den Anschlüssen des Motors verbunden.

An die beiden Löt pads des einen Lampenanschlusses habe ich das gelbe Kabel und das blaue Kabel des Decoders angelötet, an den Anschluss der zweiten Lampe das weiße Kabel des Decoders.

Den zweiten Pol der zweiten Lampe habe ich mit einem zusätzlichen blauen Kabel mit dem zweiten (blauen) Pol der ersten Lampe verbunden.

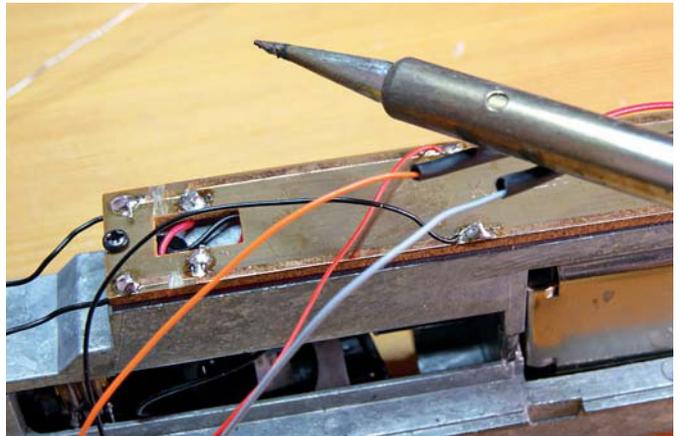
Mittels doppelseitigen Klebeband habe ich den Decoder auf der Platine fixiert. Nicht benötigte Anschlusskabel des Decoders habe ich mit einem Seitenschneider gekürzt. Den restlichen Kabelwust habe ich mit etwas Klebeband auf der Platine gesichert.

## PROBEFAHRT

Zunächst habe ich die Lok noch ohne Gehäuse auf das Programmiergleis gestellt und erst ausgelesen und dann entsprechend meinen Vorstellungen programmiert. Wenn ich einen Fehler bei der Verkabelung gemacht hätte, dann hätte der Decoder auf dem Programmiergleis bessere Überlebenschancen gehabt, schaltet doch die Zentrale bei Kurzschluss das Programmiergleis schneller ab als das Hauptgleis.

Nach erfolgreich bestandener Probefahrt auf dem Programmiergleis durfte das Gehäuse wieder auf die Lok und die Gp50 befindet sich nun in meinen einsatzfähigen Bestand wieder.

Heiko Herholz



Die beiden Motoranschlüsse werden direkt mit dem orangenen und dem grauen Kabel verlötet. Ich habe dazu Schrumpfschlauch vor dem Verlöten über die offenen Enden gezogen. Nach dem Verlöten wird der Schrumpfschlauch über die Lötstelle gezogen und etwas mit dem Löt Kolben erwärmt. Links kann man auch gut die durchtrennten Leiterbahnen erkennen.



Bevor man das Gehäuse aufsetzt, sollte man eine Probefahrt auf dem Programmiergleis machen. Bei mir war der Anschluss für das Licht vertauscht: In diesem Zustand musste ich nur die Anschlüsse des weißen und des gelben Kabels tauschen.



Neue Kabel und mehr Licht für einen VT 04 in H0 von Kato

# NACHTFAHRT

Kato hatte in den vergangenen Jahren viele Triebwagenmodelle in H0 herausgebracht und wurde wiederholt für deren Qualität gelobt. Dazu zählte auch der SVT 04 Bauart Hamburg, nachdem vorher schon der technisch weitgehend baugleiche SVT 04.0, der „Fliegende Hamburger“, erschienen war.

**D**er SVT 04 Bauart Hamburg ist bei der DDR-Reichsbahn lange Jahre als Salon-Triebwagen im Einsatz gewesen und steht heute meistens im Leipziger Hauptbahnhof, nun wieder in violett-creme lackiert und als SVT 137 225 beschriftet. Oft fuhr der später rot-beige lackierte Triebwagen, in der Epoche 4 nun als 183 252-6 bezeichnete Triebwagen mit zugezogenen Gardinen durch das Reichsbahnland für den Verkehrsminister und andere spezielle Fahrgäste. 1985 war er sogar in Nürnberg zum Jubiläum „150 Jahre Deutsche Eisenbahnen“ ausgestellt.

So schön die Modelle sind, so merkwürdig ist die Verdrahtung. Diese ist größtenteils mit Blechstreifen aus Federbronze aufgebaut. Das führt oft zu Kontaktproblemen, da die Streifen an den Kontaktstellen nur aufeinander drücken und keine Kabel vorhanden sind. Gerade nach längerer Abstellzeit ist die Stromübermittlung daher sehr schlecht. Gerade beim Digitalbetrieb ist eine gute Stromabnahme essentiell, da so nicht nur die Energieversorgung sichergestellt ist, sondern auch die Datenübertragung zum Fahrzeug.

Die Beleuchtung der Spitzen- und Schlusslichter ist mit insgesamt vier 3-mm-LED recht einfach aufgebaut. Es

leuchten immer auf der einen Seite drei weiße Lampen und auf der anderen Seite zwei rote, da die achtpolige NEM652-Schnittstelle nicht mehr zulässt. Da das Vorbild oft nur mit einem Zweilichtspitzensignal oder ganz ohne Spitzensignal fuhr, sollte dieses getrennt schaltbar sein, damit bei Bedarf nur die roten Schlusslichter leuchten können.

Vom Vorbesitzer war ein Zimo DCC-Decoder der ersten Generation eingebaut, der als MX61/N im Sommer 1997 auf den Markt kam. Trotz des Alters hat dieser Decoder gute Regeleigenschaften und eine hochfrequente Motoransteuerung mit 16 kHz. Seinerzeit waren diese Decoder mit rund 90 DM verhältnismäßig teuer. Während andere Decoder aus der Zeit inzwischen meistens ausgetauscht wurden, sind diese Decoder immer noch gut einsetzbar, sofern bestimmte Eigenschaften, wie RailCom oder die Dimmung einzelner Funktionsausgänge nicht benötigt werden. Da der Triebwagen mit dem Decoder zudem sehr gut fährt, sollte genau diese Elektronik erhalten bleiben. Einzig die damals noch sehr wenigen Funktionsausgänge waren etwas problematisch. Es gab seinerzeit beim MX61 der ersten Generation nur drei verstärkte, drei unverstärkte einen speziellen Ausgang, der



Der Triebwagen bleibt trotz der vielen Kabel weiterhin gut zerlegbar, da mehrere Steckverbindungen eingebaut wurden.

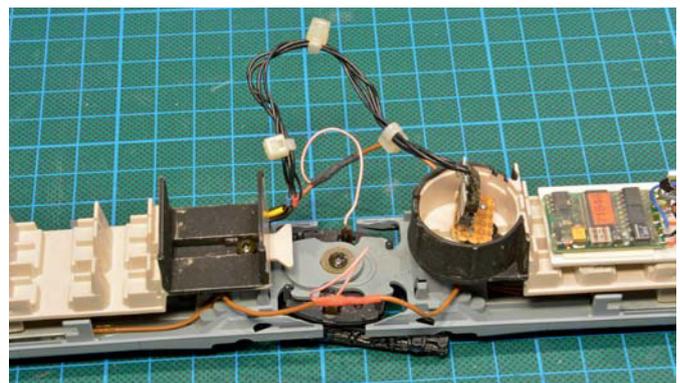
als Richtungsbit bezeichnet wird. Dort steht abhängig von der Fahrtrichtung ein 0- oder 1-Logikpegel an, den man weiter auswerten kann.

Das Function Mapping ist beim MX61/N nur sehr rudimentär vorhanden. 1997 waren mehr als vier oder gar acht Funktionstasten an Handreglern noch sehr selten. Aber das sind Dinge, die bei Fahrzeugen mit relativ einfachen Lichtfunktionen, wie dem SVT 04 oder bei Dampfloks kein Problem darstellen.

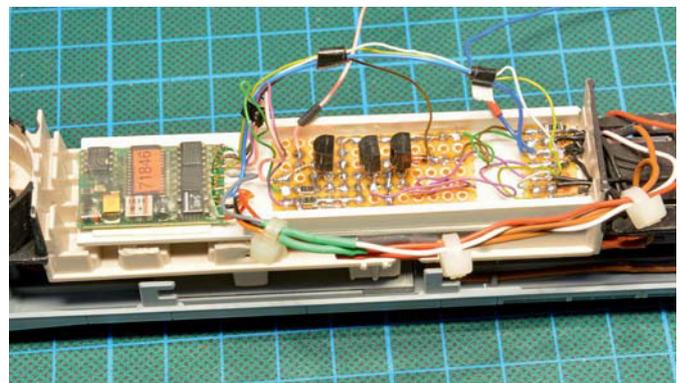
## DER UMBAU

Zuerst habe ich die Blechstreifen, die die Radschleifer mit dem Triebwageninneren verbanden, komplett durch Litzen ersetzt. Diese waren im Bereich des Jakobsdrehgestells möglichst locker zu führen, damit die Kurvengängigkeit erhalten blieb. Zudem schloss ich die Radschleifer des Drehgestells mit an. Da der Triebwagen ohnehin nicht trennbar ist, verlötete ich alle unten im Fahrwerksbereich verlegten Kabel fest miteinander. Es schien mir sinnvoll, hier als Querschnitt  $0,14 \text{ mm}^2$  zu verwenden, damit bei einer Entgleisung mit Kurzschluss kein Kabel zu heiß würde, falls der Booster nicht sofort abschaltete. Nur den Bereich direkt an den Drehgestellen habe ich wegen der besseren Beweglichkeit mit dünnen Litzen verdrahtet.

Für den Decoder schuf ich aus Plastikplatten eine Auflage, auf der ich die Elektronik mittels Doppelklebeband befestigt habe. Die Schnittstelle wurde entfernt, da ohnehin zusätzliche Kabel am Decoder anzulöten waren. Bei dieser Gelegenheit tauschte ich die LEDs auch gegen farblich besser passende Typen. Das war gerade bei den weißen LEDs sinnvoll, damit die oberen Spitzenlichter die gleiche Farbe erhielten, wie die unteren. Die roten LEDs konnten erhalten bleiben. Den Abdeckkasten der LEDs habe ich oben zugeklebt und silbern lackiert. Damit beleuchtet die ab Werk eingebaute weiße LED nur noch die beiden unteren Lampen. Die oberen Lichtleiter der weißen LED werden vorsichtig abgesägt und



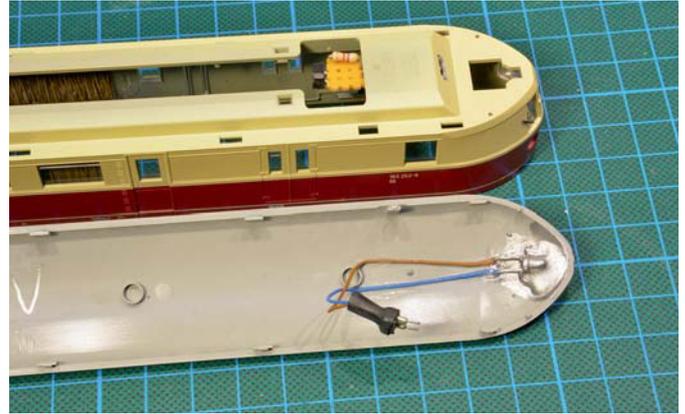
Im Bereich des Jakobsdrehgestells sind neben den dicken braunen Fahrstromkabeln noch vier weitere Kabel für die LED am hinteren Ende vorhanden. In der Lautsprecherhalterung ist eine vierpolige Steckverbindung eingelegt worden. Wegen der Schrauben für die Inneneinrichtung konnte die Buchse nicht festgeklebt werden. Die dünnen rosafarbenen Kabel werden zum Anschluss der Drehgestelle genutzt, da diese flexibler sind. In diesem Bereich muss die Verkabelung ausreichend Bewegungsfreiheit haben.



Im Motorwagen ist links der alte Zimo MX61/N eingebaut. Daneben ist auf der Lochrasterplatine mit bedrahteten Transistoren und SMD-Widerständen die Logikschaltung vorhanden. Die beiden nach oben wegführenden Kabel gehen zum Kondensator mit Ladeschaltung.



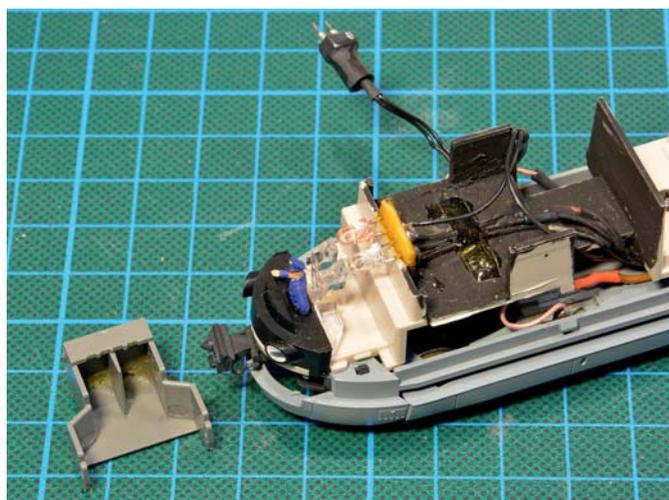
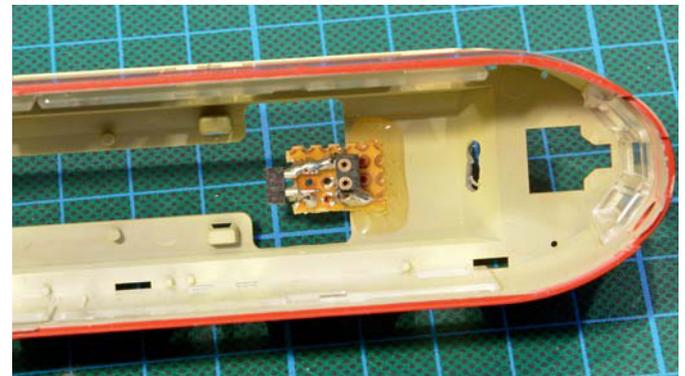
Die zugezogenen Vorhänge sind typisch für den Salontriebwagen.



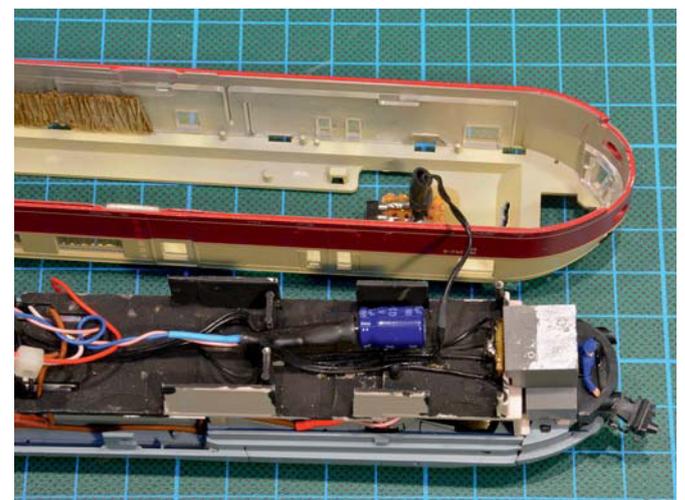
Im Dachbereich ist die weiße 3mm-LED verbaut und mit silberner Farbe abgeschirmt. Der Stecker wird in die Buchse vom Triebwagengehäuse gesteckt, wo sich auch der Vorwiderstand befindet. Bei diesem LED-Typ waren 4,7 kΩ genau passend.

in die Öffnung im Dach eingesteckt. Dort wird eine weiße 3mm LED als neue Beleuchtung eingebaut. Damit das nicht durchscheint, wird alles mit silberner Farbe abgedeckt. Hier sollte keinesfalls schwarze Farbe zum Einsatz kommen. Diese schluckt das Licht, während die silberne Farbe es reflektiert. Damit der Triebwagen zerlegbar bleibt, sollte man kleine Steckverbindungen im Dachbereich einbauen.

Die roten LEDs werden an die Lichtausgänge F0f und F0r, bzw. Licht vorne und Licht hinten angeschlossen. Diese sind fahrtrichtungsabhängig; damit ist sichergestellt, dass nur hinten rote Lampen leuchten. Bei Vorwärtsfahrt müssen die hinteren roten Lampen leuchten und umgekehrt. Bei den



Die Abdeckkästen der Lichtleiter sind oben verschlossen. Die Anordnung der weißen und roten LED ist geblieben, allerdings wurde die weiße LED gegen einen anderen Typ getauscht.



Der Kondensator liegt im Gepäckraum. Die 220µF reichen vollkommen aus, um das Licht flackerfrei zu halten.

anderen Funktionsausgängen war es seinerzeit noch nicht möglich, diese richtungsabhängig zu konfigurieren.

Daher bleiben diese nur für die anderen Lampen übrig. Somit kann aber auch beidseitig weiß für eine Rangierfahrt gezeigt werden.

Da die verstärkten Ausgänge nicht ausreichen und das Function Mapping keine freizügige Zuordnung erlaubt, ist eine kleine Transistorschaltung für die oberen Spitzenlichter nötig. Der unverstärkte Funktionsausgang Z2 steuert bei beiden Transistoren die Basis über einen 10-kΩ-Widerstand

## BERECHNUNG DER VORWIDERSTÄNDE FÜR LEDs

Bei diesem Umbau wurden bewusst keine absoluten Werte für die Vorwiderstände angegeben. Die verwendeten LEDs sind in dieser Form kaum noch nachbeschaffbar. Daher ist es besser, sich beim Kauf der LEDs die beiden Werte für den Strom und die Durchlassspannung zu notieren.

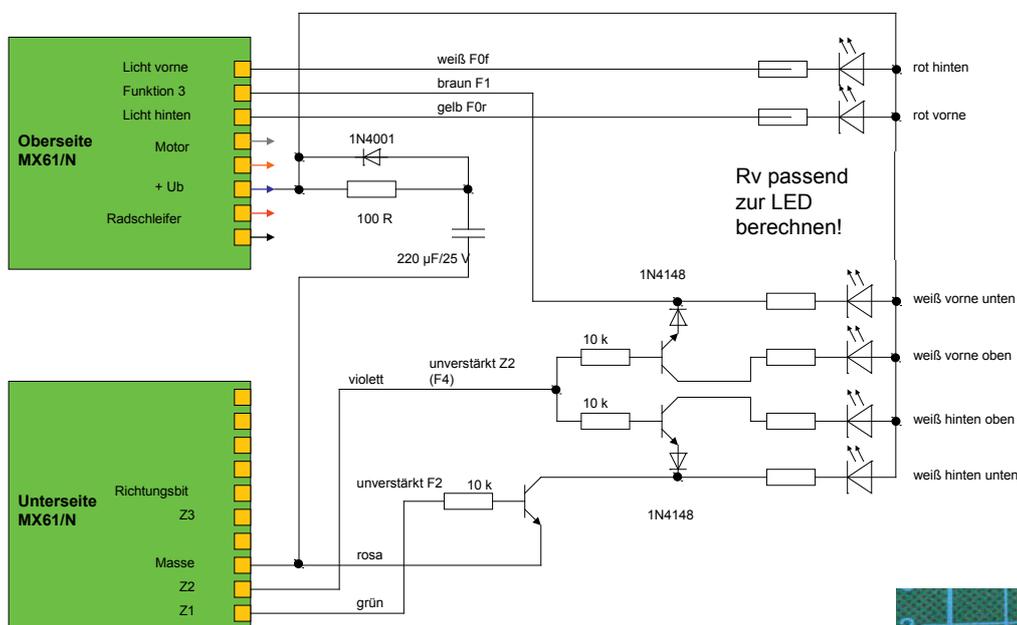
Der Vorwiderstand lässt sich folgendermaßen errechnen:

- Von der Versorgungsspannung wird die Durchlassspannung der LED abgezogen. Das ergibt die Spannung, die am Vorwiderstand abfallen muss. Als Versorgungsspannung kann man ungefähr die Spannung am Gleis annehmen. Bei einfachen Zentralen können das bis zu 21 V sein. Gute Zentralen und Booster erlauben es, die Ausgangsspannung einzustellen. Sinnvoll sind Werte um 14 V, die vollkommen ausreichen. Bei weißen LEDs kann man oft mit 3,8 V Durchlassspannung rechnen. Bei den

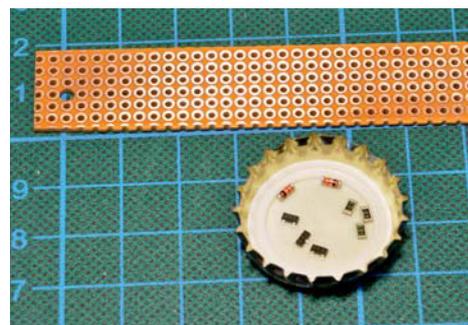
genannten 14 V ergeben sich somit 10,2 V, die am Vorwiderstand abfallen müssen.

- Nach dem Ohmschen Gesetz  $R = U / I$  ergibt sich aus dieser Spannung und dem gewünschten Strom der hier gesuchte Widerstandswert. Im Zweifelsfall sollte der nächst größere Wert aus der E-Reihe gewählt werden, da nicht alle Werte verfügbar sind. Für den Strom sind je nach LED Werte zwischen 1 und 20 mA zu erwarten.

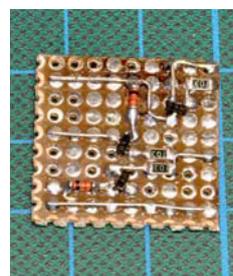
Die nötige Verlustleistung des Vorwiderstandes sollte auch berechnet werden. Ist dieser zu schwach bemessen, wird er unnötig warm. Hier gilt  $P = U \times I$ . Bei 14 V am Gleis reichen im Regelfall 0,25-W-Widerstände aus. Bei höheren Spannungen sollte man 0,5-W-Widerstände verwenden. So bleibt die Erwärmung in Grenzen.



Gesamtschaltplan des Decoderinbaues im Triebwagen



Die wenigen SMD-Bauteile für die Logikschaltung



Lochrasterplatte mit drei SMD-Transistoren, die als Alternative zu der Platine mit bedrahteten Bauteilen verwendet werden kann.

Zu den LEDs und Vorwiderständen

weiß hinten unten

weiß hinten oben

weiß vorne unten

weiß vorne oben

vom Decoder

Masse

unverstärkt F2

unverstärkt Z2 (F4)

F1 (braun)

Bestückungsplan für die Transistorschaltung



Tabelle CV-Werte

CV	WERT	FUNKTION
2	1	Vstart
3	15	Beschleunigung
4	10	Verzögerung
5	120	Vmax
6	40	Vmid
7	137	Versionsnummer
8	145	Hersteller ID Zimo
9	0	Motoranst. m. 16 kHz
		...
29	34	Konfiguration
		...
33	1	Function Mapping
34	2	Function Mapping
35	4	Function Mapping
36	16	Function Mapping
		...
60	25	Dimmung
		...

								frei
			Licht V	Licht H	FA3	Z1	ZA2	ZA3
CV33	1	F0f						
CV34	2	F0f						
CV35	4	F1						
CV36	16	F2						
		F3				fix		
		F4					fix	
		F5						fix

Grafik Function Mapping MX61IN

an. Als Transistoren werden handelsübliche NPN-Typen, wie z.B. der BC 547 (bedrahtet, TO92-Gehäuse) oder BC 847 (SMD-Bauform) verwendet. Die Vorwiderstände sind in SMD-Bauform, aber auch bedrahtete Typen sind möglich. Der Emitter des Transistors für die obere Lampe bezieht seinen Strom aus der Zuleitung zu der weißen LED für die unteren Lampen. Daher kann die LED vom oberen Spitzenlicht nur leuchten, wenn die untere LED eingeschaltet ist. So kann auch kein unsinniges Signalbild gezeigt werden. Der unverstärkte Ausgang Z1 wird ebenfalls mit einem baugleichen Transistor versehen. Hierbei muss man mit dem Vorwiderstand der LEDs etwas experimentieren, damit die Helligkeit identisch zu der an den verstärkten Ausgängen ist. Konkrete Werte kann man schlecht nennen, da die LED-Typen zu unterschiedlich sind. Meistens sind für moderne weiße LEDs aber Werte oberhalb von 1 – 4,7 kΩ sinnvoll.

### ÜBERTRAGBARE SCHALTUNG

Die Schaltung ist nicht nur für ältere Decoder tauglich. Bei anderen Decodern, die auch nur eine begrenzte Anzahl Ausgänge besitzen, kann sie sinngemäß angewandt werden. Oft haben kleine Decoder nur wenige verstärkte, aber mehrere unverstärkte Ausgänge, die wie hier beim Triebwagen einfach zu verstärkten Ausgängen aufgewertet werden können. Hierbei muss ggf. das Function Mapping umprogrammiert werden, da jeder Decoderhersteller die Zuordnung der Ausgänge anders gelöst hat.

Da der Salontriebwagen fast immer mit zugezogenen Gardinen verkehrte, kann man hier etwas „mogeln“ und muss nicht jedes Kabel oder die Platine mit den Transistoren ver-

stecken. Die Gardinen sind aus braun lackiertem Krepppapier, womit der Vorbildeindruck gut getroffen wird. Auf jeder Seite schaut noch ein Preiserlein heraus. Daher konnte hier die Technik bequem im Fahrgastraum untergebracht werden. Die Kabel zum hinteren Führerstand sind mit einer Steckverbindung ausgerüstet.

Damit kann der Triebwagen weiterhin ohne Lötarbeiten zerlegt werden. Falls doch der Durchblick gewährleistet sein soll, empfiehlt es sich, die Platine mit SMD-Transistoren aufzubauen und im Gepäckraum einzubauen. Im Dachbereich ginge es auch, aber die Zerlegbarkeit des Triebwagens leidet dann doch sehr, wenn man keine Steckverbindungen vorsieht. Die Grafik zeigt, wie man auf einer Lochrasterplatine die wenigen Bauteile platzsparend anordnen kann.

Es ist nicht zwingend nötig aber oft sinnvoll, einen Kondensator zur Pufferung stromloser Stellen im Gleis einzubauen. Dies unterdrückt das Flackern der Lampen. Da nur das Licht gepuffert wird, reichen 220 µF aus.

Die Ladeschaltung aus Diode und Vorwiderstand sowie der Kondensator selbst können wegen der ohnehin undurchsichtigen Gardinen problemlos eingebaut werden. Notfalls wäre aber auch hierfür im Dach Platz. Nur sollte man auch dort Steckverbindungen vorsieht, um den Triebwagen bei Bedarf zerlegen zu können.

Bei der Programmierung sollte man nach den Fahreigenschaften zuerst das Function Mapping einstellen. Dabei ist zu beachten, dass bei den unverstärkten Ausgängen eine feste Zuordnung vorgegeben ist.

Diese kann man nicht durch Änderung der CV aufheben. Allerdings könnte man weitere Funktionstasten zuweisen, was hier aber nicht nötig ist.

## TEILELISTE UMBAU

- Decoder Zimo MX61/N (Altbestand)
- Diode 1N4001 und 100-Ω-Widerstand 1/4 W für Ladeschaltung
- Kondensator 220 µF/25 V
- 4 LEDs weiß 3 mm
- 2 LEDs rot 3 mm
- 3 x Transistor BC547 oder BC847 (SMD)

- 3 x Widerstand 10 kΩ bedrahtet oder SMD
- 6 x Vorwiderstand passend zu LED und Gleisspannung
- Lochrasterplatine
- Stiftleiste RM 2,54 mm
- Buchsenleiste RM 2,54 mm
- Litze, dünn für Decoderverdrahtung von diversen Anbietern

Als Funktionsbelegung ergibt sich damit:

- F0 Schlußlicht richtungsabhängig
- F1 untere Spitzenlichter vorne
- F2 untere Spitzenlichter hinten
- F4 oberes Spitzenlicht vorne und hinten

F3 schaltet wie F2 ebenfalls die hinteren unteren Spitzenlichter, da es wegen dem vereinfachten Function Mapping für den unverstärkten Ausgang eine feste Zuordnung und somit eine Doppelbelegung gibt.

Der Dimmwert in CV60 ist abhängig von der Spannung am Gleis. Der genannte Wert 25 gilt für 14 V.

## FAZIT:

Auch ältere Modelle lassen sich mit etwas Aufwand gut mit zeitgemäßen Lichtfunktionen ausstatten. Dafür sind nicht einmal Decoder mit vielen Ausgängen nötig.

Bei einer Neuauflage des Triebwagens sollte Kato überdenken, das ansonsten gelungene Fahrzeug mit Platinen auszustatten, wie es bei anderen Anbietern für Triebwagen üblich ist. Die etwas chaotische Verdrahtung könnte dann entfallen und weitere Lichtfunktionen wären problemlos machbar.

Armin Mühl

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

**1-fach Servomodul mit 3 Stellungen und Zusatzfunktionen**

- **NEU: Aktivierung von Baumfall, Pendel oder Schaukelmodus**
- Für Tasterbetrieb oder Betrieb direkt mit Schaltdecoder ohne zusätzliche Relais
- Platine verkleinerbar
- Potentialgetrennte Eingänge
- Kein Zucken beim Einschalten
- Servoanschluss: JST und JR
- Zahlreiche Einstellmöglichkeiten
- Externes Relais ansteuerbar

<p>Programmiermaus: 12,00€ Servomotor ES08A: 5,50€ Servomotor S02511: 8,90€</p>		<p>Bausatz: 13,90€ Fertigmodul: 21,95€</p>
---	---	--

Relaisplatine Bausatz: 7,90€  
Relaisplatine montiert: 13,00€  
Gehäuse: 1,70€

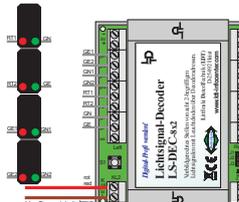
Info@firma-staerz.de www.FIRMA-STAERZ.de Tel./Fax: 03571/404027

## Digital-Profi werden!

Mit unseren preiswerten Fertigmodulen und Bausätzen für die Digitalssysteme und -zentralen:

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

**Neuheiten 2018 von LDT:**  
- Wir erweitern unsere Lichtsignal-Decoder Familie um den LS-DEC-CSD für Lichtsignale der Tschechoslowakischen Staatsbahnen und um den LS-DEC-8x2 für acht 2-begriffige Lichtsignale.




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

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

Das Steuerungsprogramm  
**WIN-DIGIPET** Premium Edition 2018  
Small Edition 2018



**Highlights der Version 2018:**

- ★ Multipläne + Symbolgruppen
- ★ Fahrdienstleiter
- ★ viele weitere Neuerungen...

67018 WIN-DIGIPET Premium Edition 2018 € 449,00  
68018 WIN-DIGIPET Small Edition 2018 € 119,00

Weitere Informationen sowie Workshop Videos unter [www.modellplan.de](http://www.modellplan.de)

**modellplan**  
... Software + Technik für Modellbahner

Erhältlich bei:  
modellplan GbR  
Reussensteinweg 4  
73037 Göppingen  
Tel.: 07161/816062

Die moderne Digitalzentrale  
**DIGITAL-S-INSIDE** 2



DIGITAL-S-INSIDE Version 2 wurde **komplett neu** entwickelt. Geeignet für Windows Vista und Windows 7, 8 und 10 in 32 und 64 bit.

14016 DSI 2 inkl. DiCoStation € 199,00  
14116 Update DSI 1 auf DSI 2 € 49,00  
14216 DSI 2 Upgrade € 70,00

Für alle, die bereits eine DiCoStation haben und diese als Digitalzentrale und Interface nutzen wollen.  
**Mehr unter [www.modellplan.de](http://www.modellplan.de)**

**modellplan**  
... Software + Technik für Modellbahner

Erhältlich bei:  
modellplan GbR  
Reussensteinweg 4  
73037 Göppingen  
Tel.: 07161/816062



Decoder für das österreichische Krokodil von Roco in H0, alte Bauform

# ALT-KROKO DIGITAL

Das titelgebende Modell stammt aus einer Sammlungsauflösung und ist bereits etwas mitgenommen. Zubehörteile wie Handläufe oder die Kühlschlangen fehlen, können aber über das Ersatzteilangebot des Herstellers wieder ergänzt werden. Hier soll es darum gehen, wie man solche Modelle, die häufig wegen des Fehlens einer Schnittstelle oder mechanischer Probleme abgestellt wurden, wieder in Betrieb nehmen kann.

**D**iese Ursachen sind auch für dieses Roco-Modell des österreichischen Krokodils, Art.-Nr. 4192B alte Bauform ohne Decoder Schnittstelle, anzunehmen. Bei späteren Modellen der ÖBB 1189 hat Roco einen Großteil des Gewichts an einem Drehgestell entfernt, stattdessen eine NEM-652-Schnittstelle eingebaut und den Platz für einen Decoder geschaffen. Die Roco-typische Folienplatine vom NEM-652-Stecker zur Hauptplatine über dem Motor ist aber häufig defekt. Meist sind eine oder mehrere der Lötstellen von der Folienplatine zur Hauptplatine aufgegangen. Diese Fehler sind leider überaus häufig, lassen sich durch Nachlöten leicht beheben. Die nachfolgenden Vorschläge kann man auch für das Modell mit der NEM-652-Schnittstelle anwenden. Dies gilt für die Einzellichtsteuerung und die Wartungshinweise.

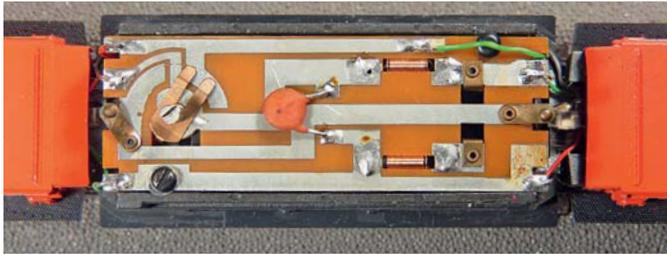
Den Weg, das Gewicht zu schwächen, wollte ich aber nicht gehen, weil dadurch deutlich an Zugkraft eingebüßt würde. Ich besitze ein Modell aus den frühen 1990ern, das der Vorbesitzer – um den Decoder unterzubringen – so umgefräst hat, dass die Lok heute deutlich schlechter zieht als bau-

gleiches mit komplettem Gewicht. Ich empfehle, den Decoder über dem Motor zu installieren.

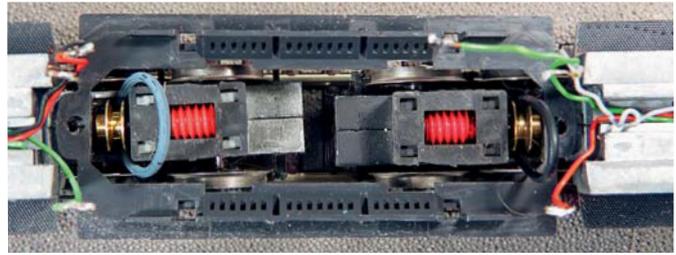
## ZERLEGEN DES MODELLS

Der mittlere Lokkasten wird durch Spreizen des Gehäuses entriegelt und dann nach oben gezogen. Hier ist besondere Vorsicht geboten! Die ersten Serien der Roco Krokodile haben einen super-super-extrem spröden Kunststoff. Wenn man zu sehr spreizt, zerbricht der Lokkasten, meist in viele kleine Teile. Seltener kommt man mit einem langen Sprung durch die Gehäusewand davon. Wenn man besonders vorsichtig sein will, steckt man dünnen Karton, z.B. Visitenkarten, unter den leicht angehobenen Lokkasten. Sind beide Modellseiten auf diese Weise entriegelt, kann man das Gehäuse abziehen.

Macht man es ohne Hilfsmittel, dann entriegelt man eine Seite, hält diese mit einem Finger leicht nach oben, sodass die Verriegelung nicht mehr einrastet. Nach der Entriege-



Hat man das Gehäuse mit der nötigen Vorsicht abgezogen, erblickt man die alte Hauptplatine mit Oberleitungsumschalter, Entstörkondensator und zwei Drosseln zu den Motor-Kontaktlaschen.



Unter dem Motor verbergen sich die Getriebe der Antriebsge-  
stelle. Die Kraftübertragung erfolgt mit Treibriemen. Bei älteren  
Modellen sind diese meist spröde und verschlissen, wenn sie nicht  
gleich bei Berührung in Einzelteile zerfallen.

lung der Gegenseite sorgt die Spannung im Gehäuse dafür, dass der Lokkasten ausreichend nach oben rutscht, um abgehoben werden zu können. Zum Entriegeln fährt man mit einem Gegenstand in das mittlere Loch oberhalb des Umlaufs. Der Umlauf, das Kunststoffteil oberhalb der Kühlschlangennachbildung, verbleibt am Lokkörper. Durch den Überstand des Umlaufes wird die Sache leider etwas heikel.

Für die Gehäuse auf den Vorbauten gibt es auch einen Trick. Sie müssen etwa 2–3 mm nach vorne gezogen werden. Damit werden sie entriegelt und man kann sie nun abheben. Vielfach sind ältere Modelle zugestrichelt und ein allzu schwungvolles Ziehen am Vorbaugeschäse führt zu einer wurzeltiefen Entfernung der Peilstangen. Man sollte weiters die seitliche Elektroleitung samt Dose entfernen, damit dieses Teil während des Umbaus nicht verloren geht.

Ich setze mit beiden Händen am Motorblock und dem Vorbaugeschäse an. Dabei stützen sich die beiden Daumen auf einer Seite und die Zeigefinger auf der anderen Seite gegenseitig ab. Drückt man nun die Fingerspitzen Richtung Modell entsteht eine beidseitige Kniehebelpresse (<https://de.wikipedia.org/wiki/Kniehebelpresse>), die bei geringer Längsbewegung enorme Kräfte in der Lokomotivachse erzeugt. So kann man, sobald man die Bewegung der Lokvorbauten bemerkt, schnell die Kraft reduzieren, bevor man die Peilstange gefällt hat.

Nun hat man das Innenleben des Modells vor sich und kann mit den Umbauarbeiten beginnen. Vorher sollte man jedoch die Gelegenheit nutzen, das Modell zu warten.

## WARTUNG DES MODELLS

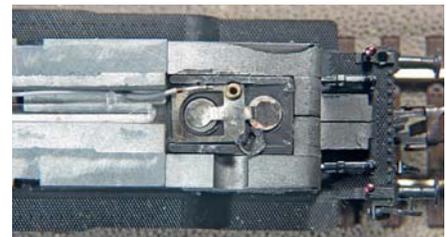
Häufige Ursache für das Abstellen eines Modells sind mangelnde Fahreigenschaften. Meist wird der Motor dafür geschimpft. Das Problem wird aber üblicherweise durch die Treibriemen („Gummiringel“) verursacht. Diese sollte man auf jedem Fall ersetzen. Zwei neue Treibriemen kosten 5 €, bestellbar auf der Roco Seite, Bestellnummer 91066, <http://www.roco.cc/de/service/spareparts/index.html>

Der Wechsel der Treibriemen kann durch mühevolleres Herausfummeln aus dem Getriebeblock erfolgen. Rascher und nervenschonender ist es, die drei Teile des Modells zu trennen. Dazu entfernt man den Lichtleiter aus den Drehgestellen. Der muss ohnehin heraus, um neue Kabel einfädeln zu können. Achtung! Auch dieses Teil bricht leicht. Am besten ganz vorne, bevor der Lichtleiter nach unten abbiegt, ansetzen und heraushebeln.

Links die originalen alten „Gummiringel“, rechts die neuen ungebrauchten vom Roco-Ersatzteilservice.



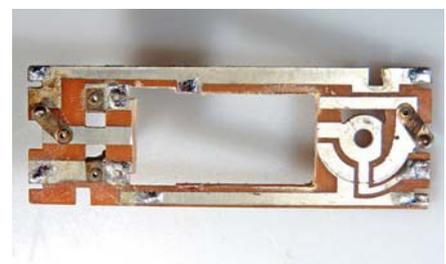
Wie alt das Modell ist, erkennt man auch daran, dass die Richtungsumschaltung des Fahrlichts mit Selenscheiben statt bedrahteter Dioden gelöst wurde.



Die Scheiben verbergen sich unter den Kunststoffkappen, die die Lämpchen halten.



Die Platine wird wegen ihrer Lötstützpunkte weiterverwendet, allerdings schneidet man in die Mitte einen Ausschnitt in Decodergröße, um diesen gut unterbringen zu können. Die Motorfahnen bleiben erhalten!



Unmittelbar vor dem Motor befindet sich auf jeder Seite eine Schraube, die die Vorlaufdrehgestelle mit dem Mittelteil verbinden. Die Schrauben sind abgesetzte Bolzen, die eine kleine Feder mitnehmen, um die Teile „klapperfrei“ zu halten und das Verwinden des langen Modells auf schlecht verlegten Gleisen zu ermöglichen. Also beim Abschrauben auf die Feder achten, die hüpf gerne weg.



Nach dem Entfernen der Schraube kann man das „Gummiringerl“, oder das, was davon noch übrig ist, von der Motorschwungmasse aushängen und man hat das Drehgestell in der Hand. Nun den Getriebedeckel lösen, um die zweite Seite des Treibriemens leicht zugänglich zu haben. Jetzt kann der Riemen kinderleicht getauscht werden. Verharztes Fett oder Öl sollte bei dieser Gelegenheit ausgewaschen werden und dann mit gutem Fett sparsam geschmiert werden. Die goldene Regel lautet hier: „Wenn man sich nicht sicher ist, ob genügend Schmiermittel eingebracht wurde, dann besser nichts Zusätzliches hinzufügen“. Weniger ist hier mehr! Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Falls die Haftreifen auch schon hinüber sind, kann man die bei der Gelegenheit gleich tauschen. Das geht aber auch beim zusammengebauten Modell. Man muss dabei die Kuppelstangen abbauen, um den neuen Reifen aufziehen zu können. Haftreifen wegzulassen ist keine gute Idee, das Modell fährt dann sehr schlecht und kann auch Weichen bei einer Entgleisung beschädigen. Die Stromabnehmer im Drehgestell sollten mit einer Pinzette abgestripen werden, um Schmutz und eventuell Korrosion zu entfernen. Roco bietet auch Räder ohne die Haftreifenrinne an für jene Modellbahner, die den Schmutzerzeuger nicht auf ihrem Modell haben wollen.

## DECODEREINBAU

Mein Vorschlag, um Platz für den Decoder zu schaffen, ist, die Elektrik großteils zu erneuern. Man legt die Hauptplatine weitgehend lahm und schneidet ein Loch hinein. Damit schafft man ausreichend Raum für den Decoder. Auf diese Weise habe ich bereits Ende der 1990er-Jahre meine ersten Krokodile digitalisiert. Damals waren Decoder noch deutlich dicker als heutzutage. Das Loch sollte mit etwas Abstand neben den Motorfahnen beginnen. Diese werden weiter genutzt, die Entstördrosseln fallen weg. Die Verdrahtung des Decoders erfolgt direkt im Modell. Eine Tauschplattenlösung habe ich schon untersucht, aber auch ein Next18-Decoder wäre zu dick für dieses Modell.

Der Entstörkondensator wird wieder eingelötet, um Bürstenfeuerstörungen zu eliminieren. Roco verwendet, im Gegensatz zu anderen Herstellern, seit Jahren vernünftige Bauteile. Das gegenständliche Modell hatte einen 5-nF-Kondensator verbaut. Der ist in seiner Kapazität gerade groß genug, um Störungen zu „fressen“, aber auch klein genug, um auch bei 20 kHz PWM die EMK des Motors für den Decoder auswertbar zu halten.

Auf den Bildern kann man gut erkennen, dass das graue und das orangefarbene Decoderkabel an den Motor gehen. Schwarz und Rot führen zu den Stromabnehmeranschlüssen. Die Leiterbahnen, die das vordere und hintere Drehgestell elektrisch verbinden, werden weiter benutzt. Da Roco in „alter Manier“ den Modellmetallrahmen mit einem Schienenpotential verbindet, entfällt die Verwendung des blauen Drahtes. Dieser ist der Decoder-Pluspol, der im Normalfall den gemeinsamen Gegenpol aller Funktionsverbraucher wie Lämpchen etc. bildet. (Fälschlicherweise wird dieser Anschluss in diversen Internetquellen als „Masse“ bezeichnet. Dass das grober Unfug ist, wird deutlich, wenn man die Lämpchen gegen LEDs tauschen will.)

## NEUVERKABELUNG DER LÄMPCHEN

Die Lämpchen stecken in den Drehgestellen und werden über Selenplättchen richtungsabhängig angesteuert. Die Selenplättchen sind runde Scheiben, die als Dioden wirken. Für den Umbau werden die schwarzen Kunststoffteile abgenommen, die Metallfahnen und die Selenplättchen entfernt. Der zulaufende Draht entfällt und kann abgelötet werden. Bevor man die Kunststoffteile wieder einsetzt, noch ein Hinweis: Bei den im Rahmen steckenden Lämpchen ergeben sich oft Kontaktprobleme durch Oxidation, die zu einem Verlöschen des Lämpchens führen. Abhilfe ist leicht geschaffen: Man klemmt einseitig etwas Litzendraht bei, um die Öffnung zu verkleinern und so besseren Kontakt herbeizuführen.

Nach dem Aufsetzen der Lampenhalter werden die Kabel vom Decoder direkt an den Lämpchen angelötet. Die vorderen sind für Rot zuständig, die hinteren für das weiße Licht. Diese Anordnung ist nachvollziehbar, wenn man den Weg der Lichtleiter zurück zum mittleren Lokkasten betrachtet, die das Licht zu den oberen Lampen am Lokkasten leiten. Sobald die Decoderkabel montiert sind, kann man diese Lichtleiter auch wieder einsetzen. Die verwendeten Kabelfarben sind: Weiß für das Licht vorne, Gelb für das Licht hinten. Braun und Grün sind für die roten Lichter zuständig. Diese werden vom Decoder als FA1 und FA2, also standardmäßig als F1 und F2 konfiguriert, angesteuert.

## LICHTMANAGEMENT

Bei meinem Krokodil ist F0 für Weiß vorne und hinten zuständig. Bei korrekter Verkabelung funktioniert das ohne weiteres Zutun. Mit F1 schalte ich die Rangierbeleuchtung (meine Hausnorm), daher habe ich CV35 auf „3“ gesetzt und schalte somit beide weißen Lampen ein. F2 soll Rot schalten, und zwar richtungsabhängig. Das erreichte ich beim eingesetzten MX600 von ZIMO über CV36 = 12. Mit dieser Einstellung leuchten zunächst beide Lampen rot, wenn man F2 aktiviert. Die Richtungsabhängigkeit – nur das in Fahrtrichtung hintere rote Licht leuchtet – wird über CV127 und CV128 mit den Werten 1 und 2 erreicht. Hier muss man einfach ausprobieren, wohin die 1 und wohin die 2 kommt.

Mit dieser Programmierung hat man eine Einzellichtsteuerung von jeder Lampe erreicht, die Lampen sind richtungsabhängig, was eine einfache Bedienung bedeutet. Rangierlicht mit Weiß/Weiß ist damit auch möglich.

Eine beliebte alternative Vorgangsweise ist, mit F0 Rot und Weiß gleichzeitig einzuschalten. Dazu wird CV33 = 5 und CV34 = 10 programmiert. Die Lok verhält sich dann so, wie es bei einer NEM652-Schnittstelle mangels viertem Ausgang auch gemacht wird: Weiß und Rot sind gekoppelt. Da wir hier aber eine direkte Verkabelung verwenden, kann man dem Zimo-Decoder ein Abschalten der roten und weißen Lampen pro Fahrzeugseite, also eine Lichtunterdrückung, einprogrammieren. Eine solche Einstellung ist bei vielen Roco-Loks seit einigen Jahren voreingestellt. Dafür werden CV107 und CV108 benutzt. Hier wird eingetragen, welche Tasten für die Lichtunterdrückung zuständig sein sollen. Mit diesen wird dann FA1 bzw. FA2 abgeschaltet. CV107 ist für Vorwärtsfahrt, also die hintere Seite, und CV108 für Rückwärtsfahrt

zuständig. Eine gute detaillierte Beschreibung der Berechnung der Werte findet sich in der Zimo-Decoderanleitung.

Ein Nachteil dieser Schaltvariante ist, dass man beim Umsetzen der Lok vor oder hinter den Zug das Licht von Hand umschalten muss. Weiterhin braucht man eine zusätzliche Funktionstaste (die sind bei Soundloks ohnehin immer Mangelware) und man beraubt sich der Möglichkeit, eine Rangierbeleuchtung vorzusehen.

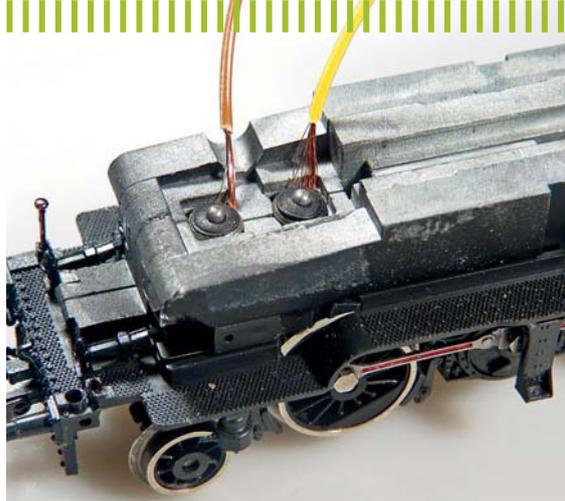
Die normalen Einstellungen (die Sache mit der Lichtunterdrückung ist Zimo-spezifisch) kann man mit jedem NMRA-, MOROP- oder VHDM-konformen Decoder vornehmen, der das klassische Functionmapping unterstützt. Für die Anfahr- und Bremszeit sollte unbedingt noch CV3 und CV4 eingestellt werden. Ebenso wird die Maximalgeschwindigkeit eingestellt. Die klassische Anpassung dafür erfolgt über CV5.

## WEITERE DECODERMÖGLICHKEITEN

Neben der beschriebenen Basiskonfiguration können allerlei weitere Eigenschaften moderner Decoder benutzt werden. Nachfolgend einige Beispiele mit Zimo-Decodern, weil dieser Hersteller bei Roco-Loks ohnehin Standardausrüster ist:

- Die Anfahr- und Bremszeit wird standardmäßig über CV3 und CV4 eingestellt. Darüber hinaus kann man den Übergang vom Stillstand zu Fahrt und umgekehrt über CV121 und CV122 „ausrunden“. CV121=33 und CV122=22 ergeben ein besonders sanftes Fahrverhalten beim Übergang.
- Die Maximalgeschwindigkeit sollte man bei Zimo-Decodern nicht über CV5 (das wird natürlich auch unterstützt), sondern über die Schienenreferenzspannungs-CV57 einstellen. CV5 nimmt dem Decoder „höhere Geschwindigkeitsschritte“. Die Zahl der unterschiedlichen Geschwindigkeitsstufen wird über CV5 beschränkt, damit sinkt  $V_{max}$ . CV57 hingegen senkt den Decoder internen Vergleichswert für die Maximalgeschwindigkeit. Dadurch bleibt für die Berechnung der Fahrgeschwindigkeiten der volle Wertebereich erhalten. Der Decoder kann besser regeln. Bei Sounddecodern ist die Wirkung noch wichtiger. Schneidet man über CV5 Geschwindigkeitsstufen weg, so verwirft man auch die dazu passenden Sounds für hohe Geschwindigkeiten.
- Eine weitere Anregung ist der Einbau von elektrischen Entkupplern. Der beschriebene MX600 hat keine Ausgänge mehr frei, aber mit einem MX630 hat man sechs Ausgänge und somit zwei frei für Entkuppler. Mit dem „Lichteffekt“ 48 kann man einem Ausgang die Entkupplerfunktion zuweisen. Vorschlag: CV129 und CV130 auf 48, um an FA3 und FA4 die Entkupplerfunktion zu erhalten. Wenn man statt 48 den Wert 49 bzw 50 verwendet, werden die Ausgänge sogar richtungsabhängig. Über das Functionmapping wird nun eine Funktionstaste für den Entkuppler definiert. Nehmen wir die nächste freie Taste F3. Zu ihr gehört nach üblicher Functionmappingdefinition CV37. Hier ist für FA3 und FA4 der Wert 48 einzustellen. Eine Hilfestellung, um die Functionmappingwerte zu berechnen, bietet dieses WEB-Tool: [http://atw.huebsch.at/Software/function\\_46.htm](http://atw.huebsch.at/Software/function_46.htm)
- Nun fehlt noch die Zeitdauer, mit der die Kupplung mit voller Spannung angehoben werden soll. Dafür ist CV115

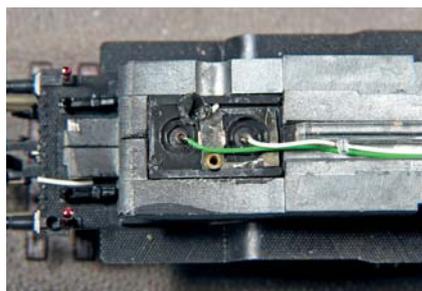
*Da man sie ohnehin nur mit Halbwelle ansteuert, kann man die vorhandenen 12–14-V-Lämpchen belassen, ohne dass sie wegen der höheren Digitalspannung Schaden nehmen. Zur wirkungsvollen Steigerung des Kontaktdrucks klemmt man mit den Lämpchen ein Stückchen Litze ein.*



*Als Decoder kommt nur ein bedrahteter Typ in Frage. Die Stromzuführung vom Gleis und auch die Motorverbindung wird mit stark gekürzten Kabeln hergestellt. Das braune, das gelbe sowie das grüne und das weiße Kabel laufen zu den Lampen.*



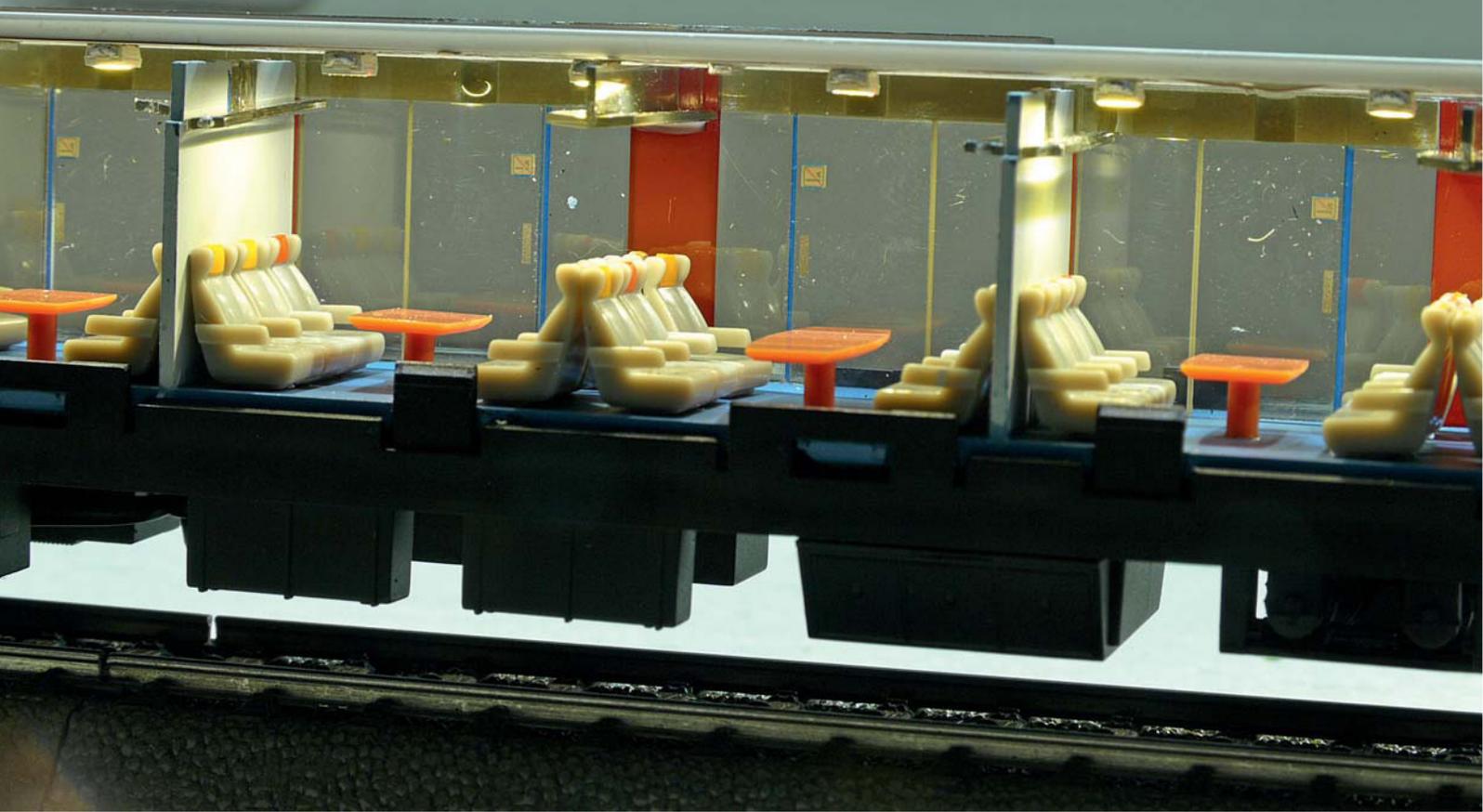
*Die Kabel werden direkt an die Lampen gelötet. Den Gegenpol bildet das Fahrzeugchassis.*



zuständig. Mein Vorschlag: CV115=60 oder 70. Das bedeutet ein Anheben für zwei bzw. drei Sekunden. Danach sollte man abschalten, um die Kupplung nicht zu überhitzen. Um die Kupplung abermals zu betätigen, muss zuvor die eingeschaltete Funktion abgeschaltet werden. Am einfachsten ist es, wenn man die Funktion an seiner Zentrale als Momentfunktion definiert. Ist das nicht möglich, muss man die Entkupplertaste zweimal drücken. Die Halte-PWM, die ZIMO anbietet, empfehle ich nicht.

- Eine Luxusversion des Entkupplens ist der Kupplungswalzer, der einfach über CV116 konfiguriert wird. Mein Vorschlag: CV116=154. Das bewirkt, dass der Decoder die Lok vor dem Entkuppeln zuerst ein kleines Stück zurückfährt, um die Kupplung zu entlasten. Dann wird die Kupplung geöffnet und die Lok fährt wieder nach vorne. Das Schöne am Kupplungswalzer ist, daß die gesamte Schalterei völlig vollautomatisch und durch einen einzigen Tastendruck aktiviert abläuft: Richtungswechsel relativ gegen die bisherige Fahrtrichtung, sanftes Anfahren (über CV3 kontrolliert), sanftes Bremsen (CV4), Aktivieren der Kupplung, ein weiterer Richtungswechsel, abermaliges Anfahren, Kupplung Ausschalten und wieder Anhalten.

Arnold Hübsch



## Wagenumrüstung für H0-Mittelleiterbetrieb

# FÜRS MÄRKLIN-GLEIS

Immer wieder gibt es tolle Wagensets, die in limitierter Auflage für einen kurzen Zeitraum angeboten werden. Leider mangelt es oft an Informationen, ob das Angebot auch in einer „Dreileiter“-Version vorgesehen ist. So auch im Jahr 2015, als Vedes einen Touristikzug aus H0-Wagen vom Hersteller ACME anbot. Um das Set nicht zu verpassen, habe ich die „Zweileiter“-Version gekauft und die Fahrzeuge dann für den Betrieb auf Märklin-Gleis umgebaut.

**D**as hier beschriebene Vorgehen gilt natürlich nicht nur für die Wagen des ACME-Sets 90084, sondern für alle Fahrzeuge, die vom „Zweileiter“-auf das Mittelleitersystem umgesetzt werden sollen. Dies betrifft vor allem die Radsätze, die entweder passend getauscht oder eingestellt werden müssen. Ziel ist hier ein Radsatzinnenmaß von 14,0 mm, das für einen sicheren und gleichmäßigen Lauf auf Märklin-Gleisen wichtig ist (NEM 340).

Nach dem einfachen Ausklipsen der Drehgestelle müssen diese zerlegt wer-

den. Zuerst werden die Bremsscheibenimitate entfernt. Dabei sollte man sehr vorsichtig vorgehen, da die Kunststoffteile leider sehr schnell abbrechen. Eine abgewinkelte Pinzette oder Ähnliches leistet hier beim Aushebeln wertvolle Hilfe.

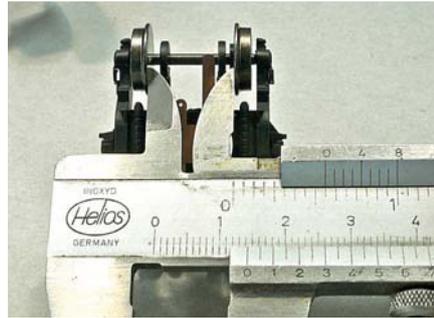
Nachdem alle Achsen aus den Drehgestellen ausgebaut wurden, geht es ans Einstellen des Radsatzinnenmaßes. Mit einem Fohrmann Werkzeug und einer selbst angefertigten Lehre, die genau die geforderten 14,0 mm misst, sind die Achsen relativ schnell fertig

eingestellt. Danach erfolgt der Zusammenbau der Drehgestelle. Für eine bessere Stromaufnahme sind die isolierten Radscheiben versetzt zu montieren und die Bremsscheibenimitate wieder einzuklipsen. Anschließend lötet man die Massekabel an die Lötflanschen der Achsschleifer. So sind die Drehgestelle für den Einbau fertig.

Weiter geht es mit dem Öffnen der Wagen. Dabei behelf ich mir mit einer Fühlerlehre, um die Rastnasen zu entriegeln. Es würde aber auch ein dünner Polystyrolstreifen genügen.



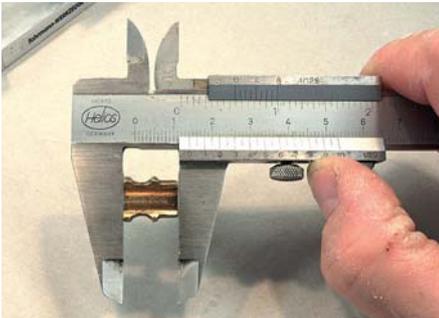
Die Drehgestelle lassen sich einfach ausklipsen, um die Radsatzmaße zu prüfen. Man beachte die Lage der Isolierbuchsen!



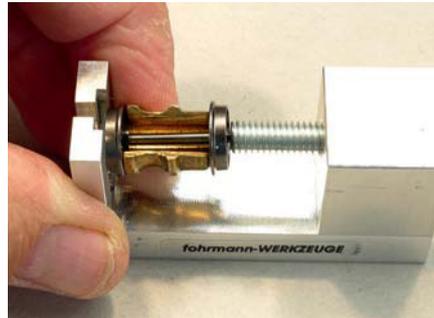
Das Radsatzinnenmaß ist zu groß und muss auf 14,0 mm korrigiert werden.



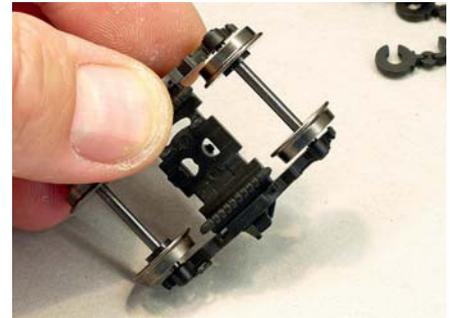
Bevor die Radsätze ausgebaut werden können, ist die Bremsscheibenimitation zu entfernen.



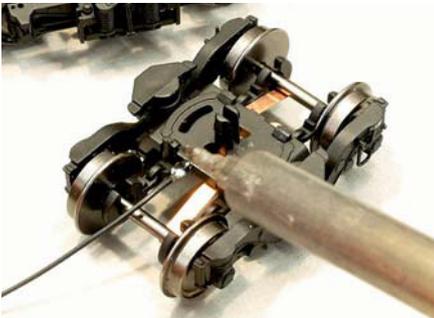
Mit einer Lehre, die genau das geforderte Maß aufweist, geht das Einstellen relativ zügig von der Hand.



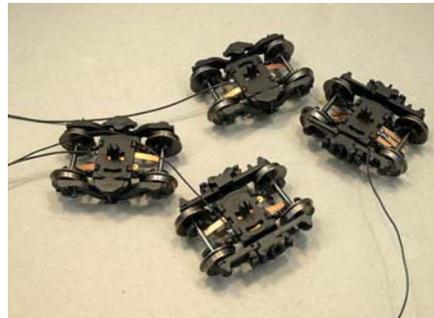
Mit dem Fohrmann-Werkzeug lassen sich Radscheiben präzise aufpressen. Die Lehre sorgt für das richtige Maß.



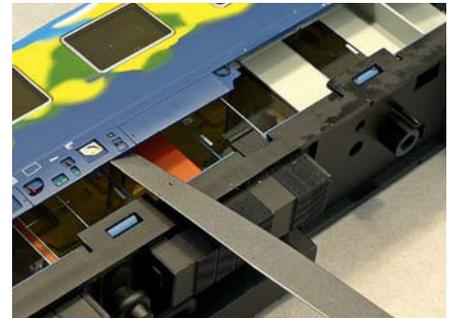
Nun passt das Maß. Beim Einsetzen der Achsen wird die Radisolierung abwechselnd rechts-links angeordnet.



Die Achsschleifer (die nun die rechte mit der linken Schiene verbinden) werden mit einem Kabel versehen.



Die Drehgestelle sind für den Wiedereinbau fertig. Jedes hat ein Massekabel, was die Stromabnahme sicherstellt.



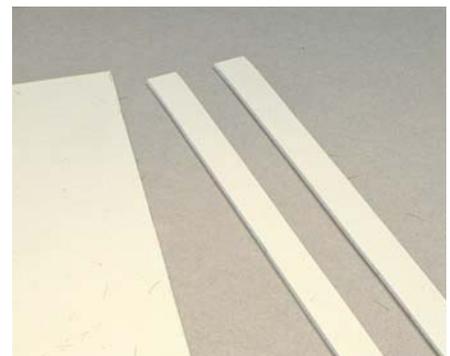
Die Gehäuse muss man zum Abziehen etwas spreizen. Mit einer dünnen Fühlerlehre kann man die Rastnasen entriegeln.



Durch die Verwendung der Fühlerlehre werden die Kunststoffrasten nicht so sehr belastet, dass sie brechen könnten.



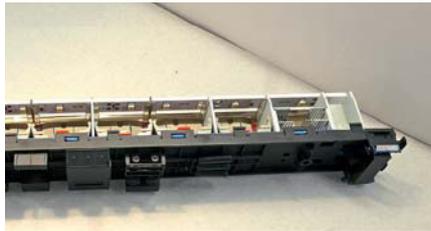
Mit einem scharfen Messer lassen sich Polystyrolplatten gut schneiden: Anritzen und dann über eine Kante brechen



So sind 10-mm-Streifen für die Befestigungen der Wageninnenbeleuchtung aus 1,5-mm-Polystyrol entstanden.



Die Länge des Polystyrolträgers und des LED-Bands wird den Wageninnenabmessungen angepasst.



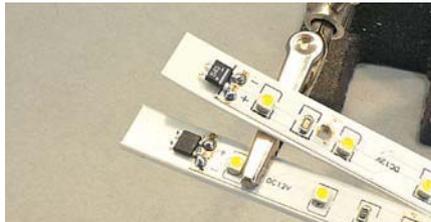
Die LEDs des LED-Bands sind zwar nicht auf die Abteile des Wagens abgestimmt, beleuchten diese aber trotzdem gut.



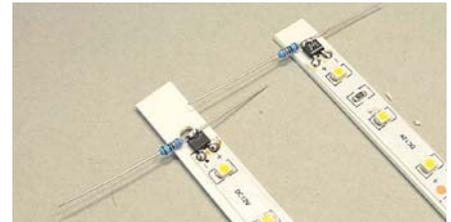
Je Wagenende weist eine der Innenwände oben eine Nase auf. Für diese entsteht ein Loch in LED-Band und Trägerplatte.



Die Nase auf der Innenwand greift in das soeben hergestellte Loch in LED-Band und Trägerplatte: Es passt alles wie gewünscht.



Die LED-Bänder werden mit einem polrichtig aufgelöteten Gleichrichter versehen. Lötzeit kurz halten!



An den 330-Ω-Widerständen fällt ein Teil der Gleisspannung ab, sodass die LEDs nicht überlastet werden.

Da die Wagen im Inneren sehr schön gestaltet sind, kann man sich ein nachträgliches Bemalen sparen und direkt mit der Beleuchtung weitermachen. Dazu schnitt ich aus einer 1,5 mm starken Polystyrolplatte 10 mm breite Streifen heraus und kürzte diese dann auf Länge der Fahrzeuginneneinrichtung. Auch das selbstklebende Leuchtdiodenband habe ich an die Wagenlänge angepasst und aufgeklebt.

Diese Leuchtbänder sind noch aufzurüsten. Dazu werden SMD-Gleichrichter polungsrichtig an beiden Enden aufgelötet. An den Eingängen der Gleichrichter dient je ein 330-Ω-Widerstand für eine Strombegrenzung. An ihm fällt ein Teil der Gleisspannung ab, sodass die

LEDs nicht überlastet werden. Für eine flackerfreie Beleuchtung sorgt je ein zusätzlicher Kondensator (z.B. 220 µF/16 V), der über dem jeweiligen Gleichrichterausgang polrichtig eingelötet wird. Nun können die fertigen Beleuchtungsbaugruppen mit Klebeband in den Wagen fixiert werden.

Die Drehgestelle werden eingebaut und ihre Leitungen an den Widerständen angelötet. Für die Verbindung Wagen zu Wagen verwende ich stromführende RTS-Kurzkupplungen. An diesen lötete ich braune Litze und führte diese über die Kurzkupplungsmechanik in den Innenraum. Dabei war darauf zu achten, dass die Kupplungsmechanik eine einwandfreie Beweglichkeit behält.

Als Zuglok hatte ich die Touristik-103 von Roco vorgesehen. Lok und Wagen fahren als feste Einheit.

Deshalb habe ich bei den Wagen keinen Schleifer zur Mittelleiterstromaufnahme vorgesehen. Vielmehr erfolgt die Energieversorgung der Wagen über eine stromführende Kurzkupplung von der Lok aus. Dazu lötete ich das Kabel der Kupplung an der Hauptplatine an.

Damit die Wageninnenbeleuchtung von der Zentrale aus geschaltet werden kann, baute ich einen einfachen Multiprotokolldecoder im ersten Wagen hinter der Lok ein.

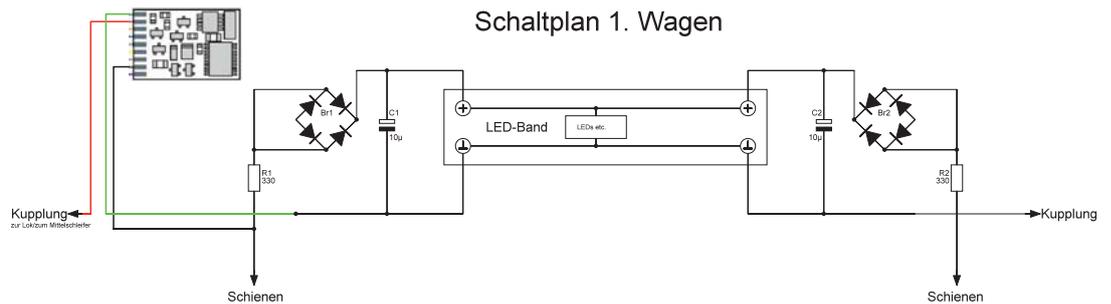
Der Decoder erhält seinen Strom zum einen über die stromführende Kurzkupplung von der Lok, zum anderen über die Drehgestelle.

Am Funktionsausgang F1 des Decoders sind die eigene Beleuchtung und die gegenüberliegende stromführende Kurzkupplung angeschlossen. Alle weiteren Wagen haben die Kurzkupplungen durchverbunden. Alle Beleuchtungen sind somit am Funktionsausgang des Decoders angeschlossen. Damit das schaltungstechnisch auch funktioniert, muss das Kabel der Kurzkupplung in dem jeweiligen Wagen nach dem Gleichrichter an die Minusleitung angelötet werden.

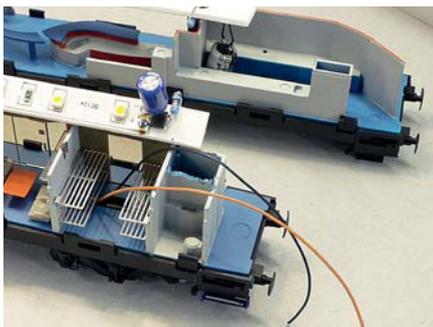
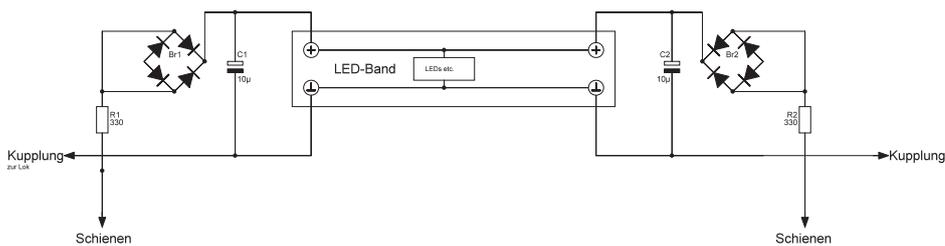
Wichtig: Da der erste Wagen über die Kupplung Mittelleiterspannung aus der Lok erhält, darf er nicht mit den nachfolgenden Wagen verwechselt

#### ZUM UMBAU WIRD BENÖTIGT ...

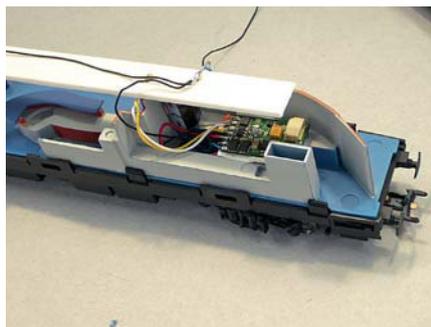
- Pinzette
- Schere
- Fühlerlehre o.Ä. zum Öffnen der Gehäuse
- Seitenschneider
- LötKolben mit feiner Lötspitze
- Lötzinn
- Leuchtdiodenband 12 V (über ebay)
- 2 Widerstände 330 Ohm pro Wagen Conrad Art. Nr. 1289861 - 62
- 2 SMD Gleichrichter pro Wagen Conrad Art. Nr. 501301 - 62
- 1 Kondensator 220mF/16 V Conrad Art. Nr. 445347 - 62
- 2 Radschleifer pro Wagen Modellbau Schönwitz Art. Nr. 01-03-17-04
- 2 stromführende Kupplungen pro Wagen, z.B. von RTS
- Funktionsdecoder, z. B. Tams FD-R
- dünne Litze in Schwarz, Blau, Grün, Rot, Braun



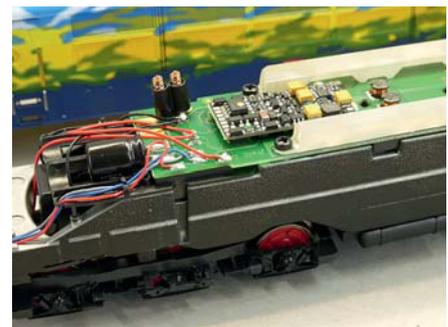
Schaltplan 2. und folgende Wagen



Ein Elko puffert den Ausgang des Gleichrichters und sorgt für eine flackerarme Beleuchtung.



Die Massekabel der Drehgestelle werden mit den Eingangswiderständen der Beleuchtungen verbunden.



Das elektrische Potential des Lok-Mittelschleifers wird über stromleitende Kupplungen an die Wagen weitergereicht.



Die Figuren sind bereit zum Einsetzen. Sie sind in großen Packungen im Internet erhältlich.



Da die Figuren preiswert sind, muss man hier nicht sparsam sein. Der gezeigte Innenraum wirkt belebt, aber nicht überfüllt.

lig ausreichend, zum anderen braucht man die Beine dieser Figuren nur selten zu kürzen. (Die Wageninneneinrichtungen sind meistens verkleinert, sodass maßstäbliche Figuren zu groß sind.) Als Klebstoff verwende ich hier normalen Alleskleber. Nach ausreichender Trocknungszeit des Klebers können die Wagen wieder verschlossen werden und ihren Betriebseinsatz aufnehmen.

Manfred Grünig

werden. Diese bekommen über ihre leitende Kupplung die Spannung für ihre Innenbeleuchtungen.

Nach erfolgreicher Verkabelung findet ein Funktionstest statt. In einem beleuchteten Wagen sollten Fahrgäste

nicht fehlen. Ich greife gerne auf die kleineren China-Figuren in ca. 1:100 zurück, die über Ebay in verschiedenen Ausführungen erhältlich sind.

Zum einen sind diese für die Darstellung eines belebten Innenraums völ-

#### LINK

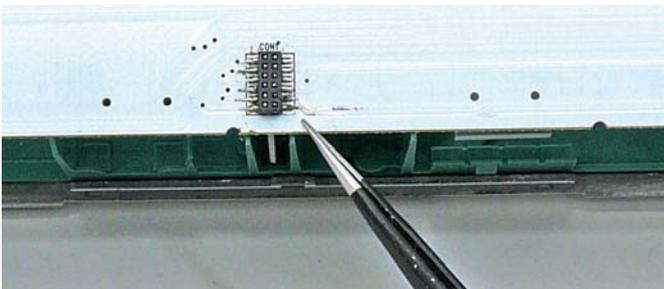
Youtubefilm der beleuchteten Garnitur:  
<https://youtu.be/84yGyM6YrdQ>



## Leiterbahnen auf Platinen einfach reparieren

# DIE LEITUNG IST AB

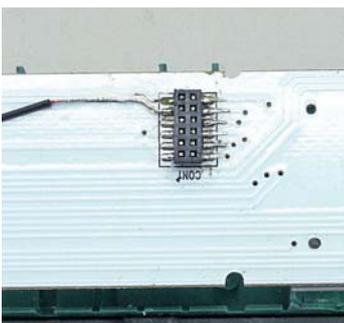
Beim Bauen und Basteln mit elektronischen Bauteilen und Platinen passieren hin und wieder auch Missgeschicke, die in gebrochenen oder sonstwie falsch durchtrennten Leiterbahnen münden. Meist ist Unachtsamkeit die Ursache, aber auch konstruktive Schwächen oder Alterung können zu solchen Ergebnissen führen. Die einfachste (und auch die teuerste) Lösung wäre, die beschädigte Baugruppe komplett zu ersetzen. In vielen Fällen ist der Schaden jedoch mit einfachen Mitteln reparierbar. Hier zwei Beispiele dafür.



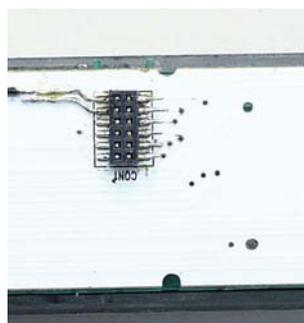
Auf diese Leiterplatte hatte ich so viel Druck ausgeübt, dass die Buchse von den von unten kommenden Pins angehoben wurde und dabei die Leiterbahnen mitriss.



Verzinnnte Litze ist das Mittel der Wahl für die Reparatur.



Die erste Leiterbahn wird repariert.



Parallel dazu wird die zweite rekonstruiert.

**D**er erste Fall ist ein Weichen- und Schaltdecoder von Littfinski. Ich hatte zwei der inzwischen nicht mehr lieferbaren QS-DEC-II gebraucht erworben. Man sieht deutlich, dass beide aus Bausätzen in der Hand von unerfahrenen Löttern entstanden sind. Die sehr unterschiedlichen Lötunkte und die zum Teil angeschmorten Leiterbahnen sind eindeutige Merkmale. Einer der beiden Decoder funktionierte gar nicht. Bei ihm hatte sich eine Leiterbahn durch zu viel Hitzezufuhr komplett verabschiedet, da konnte nichts mehr leiten!

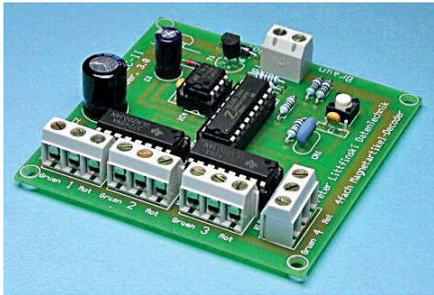
Hier war die kurze defekte Leiterbahn durch eine Drahtbrücke zu ersetzen. Ich verzinnnte ein circa 3–4 cm langes abisoliertes Kabelende und lötete dieses als Ersatz für die Leiterbahn zwischen die Lötunkte. Danach schnitt ich den Überstand auf passende Länge ab.

Der zweite Fall gestaltete sich schwieriger. Ich zerlegte meinen damaligen Neuerwerb, einen HO-Triebwagen BR 640 von Liliput, um einen Sounddecoder einzubauen und den Fahrgastraum mit Figuren zu ergänzen. Nachdem dies erledigt war und das Fahrzeug wieder zusammengesetzt zum Test auf den Gleisen stand, tat sich – nichts.

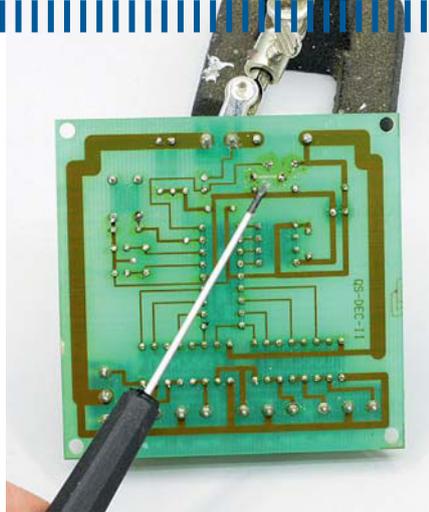
Eine nähere Untersuchung förderte die Ursache zu Tage: Die Fahrzeugplatine sitzt im Dach, die Verbindung vom Chassis mit Rädern und Motor nach oben erfolgt über lange Stifte, die in einer zehnpoligen Buchse auf der Dachplatine stecken. Anscheinend hatte ich beim Zusammenbau zu sehr auf die Platine gedrückt oder aber die Stifte in der Buchse zu stark verkantet. Das Ergebnis: Der zehnpolige Stecker löste sich von der Platine und hob dabei einen Teil der Leiterbahnen mit an bzw. diese wurden zerrissen.

Dort, wo es möglich war, lötete ich die Kontaktstellen nach. An zwei Stellen jedoch fehlte ein Stück Leiterbahn. Auch hier verwendete ich ein Stück abisoliertes dünne Kabellitze für die Reparatur. Ich verzinnnte das Ende und lötete es am Buchsenfüßchen an. Vorsichtig entlang des früheren Leiterbahnverlaufs gebogen, konnte ich die Litze am blank geriebenen Leiterbahnrest anlöten. Ein Funktionstest bestätigte meine Reparatur.

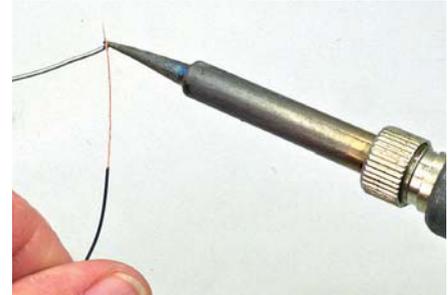
Manfred Grünig



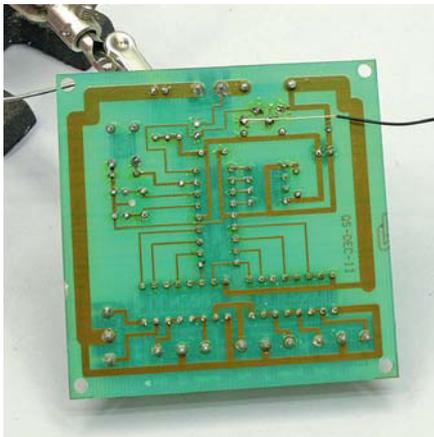
Der alte QS-DEC-II wurde zwischenzeitlich von Littfinski Datentechnik durch neuere Weichen- und Schaltdecodertypen ersetzt.



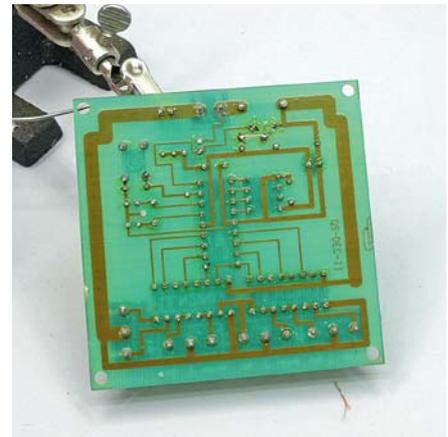
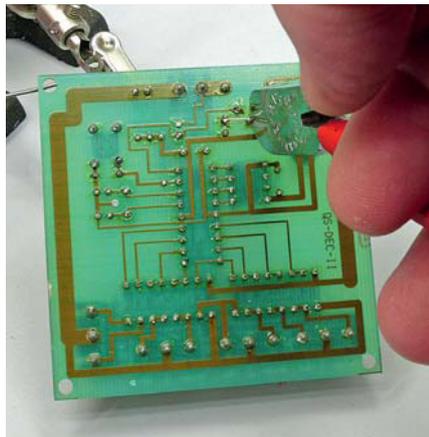
Dieser QS-DEC-II ist aus einem Bausatz entstanden. Zu lange und zu viel Löthitze hat die Leiterbahn zerstört, auf die die Schraubendreherspitze zeigt.



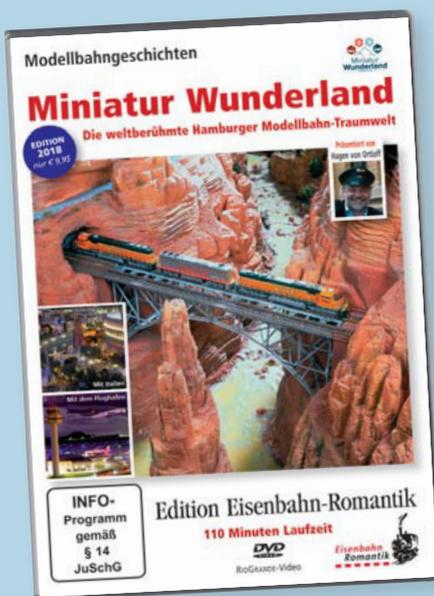
Ein Kabelende wird vorbereitend für die Reparatur auf 3-4 cm abisoliert und verzinnt.



Da die Leiterbahn kurz und gerade war, kann das Kabelende direkt von Lötspunkt zu Lötspunkt gespannt und nach dem Anlöten passend abgeschnitten werden.



Die Reparatur ist geglückt, die beschädigte Leiterbahn wurde durch ein Stück verzinnter Litze ersetzt.



## Edition 2018: Miniatur Wunderland

Unser neuer Film über das heutige Miniatur Wunderland. Mit Schwerpunkt Bella Italia, das nach mehrjähriger Bauzeit auf rund 190 qm durch verschiedene Landschaften des beliebten Urlaubslands führt. Mit den älteren Bereichen und dem faszinierenden Flughafen.

**Laufzeit ca. 110 Minuten**  
**Best.-Nr. 6442**  
**nur € 9,95**

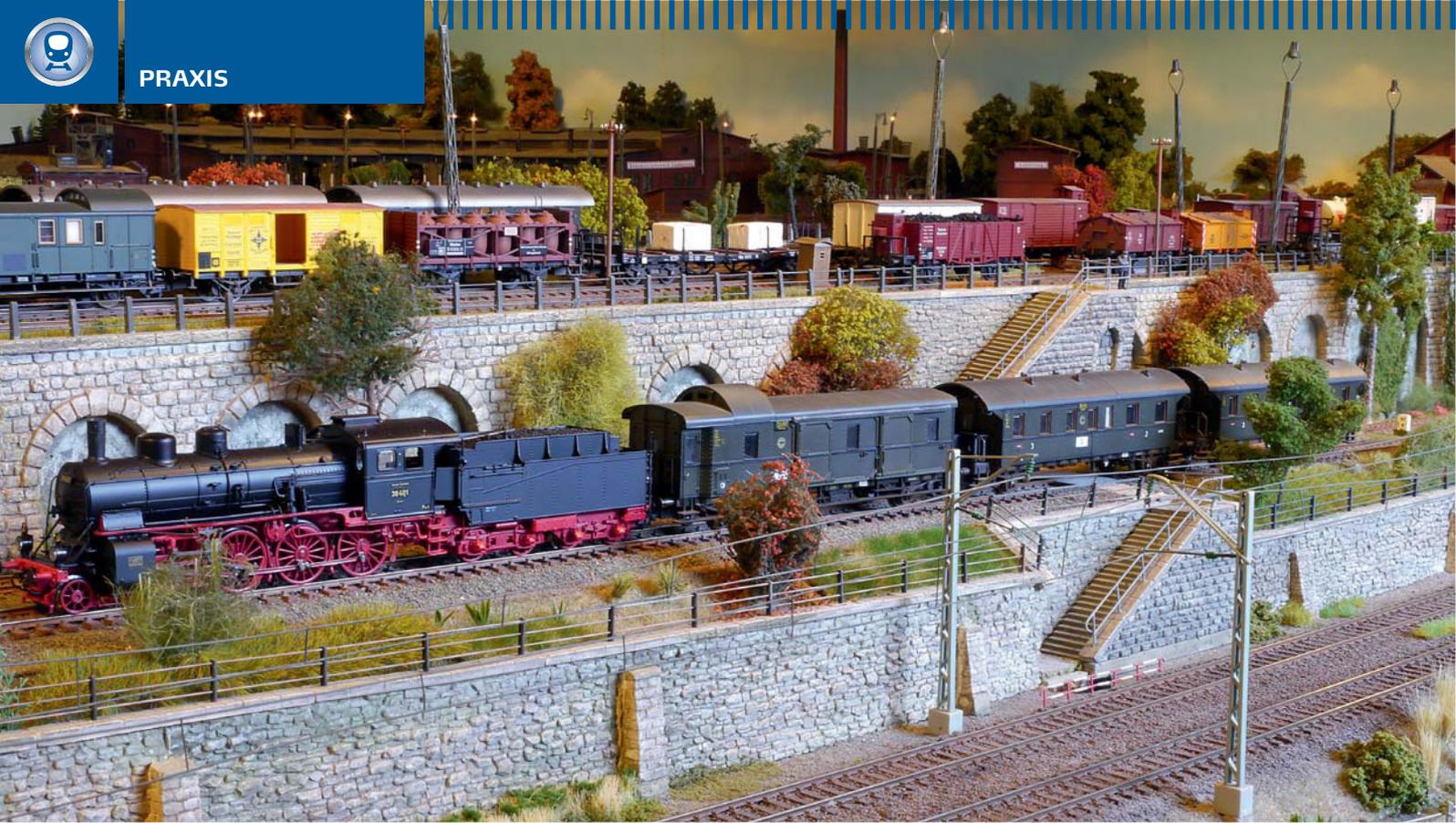


**VCB**  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH • Am Fohlenhof 9a • 82256 Fürstenfeldbruck  
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-100 • [bestellung@vgbahn.de](mailto:bestellung@vgbahn.de) • [www.riogrande.de](http://www.riogrande.de)



[www.facebook.de/vgbahn](http://www.facebook.de/vgbahn)



Melden mit Stromsensoren am CAN-Bus

# CAN SCHNELL UND SICHER

Für die „Zweileiterfahrer“, also die Modellbahner, die ihre Anlage nach dem sog. Gleichstrom-International-System betreiben, bieten verschiedene Hersteller Melder an, die auf eine CAN-Bus-Implementierung als Übertragungsweg zu einer Zentrale setzen.



Ein ECoSDetector funktioniert ausschließlich an der ECoS. Der ECoSLink genannte Anschluss ist ein CAN-Bus.



Roco liefert seit letztem Jahr die Z21-Detectoren 10808 aus. Sie beherrschen RailCom und übermitteln ihre Daten per ZCAN.

Die sicher ersten und lange auch einzigen CAN-Bus-basierten Rückmelder waren die der MX-Reihe von Zimo. Im Sommer des Jahres 2011 brachte dann ESU nach langem Warten mit dem ECoSDetector einen weiteren Rückmelder auf den Markt, der die erfassten Daten über den CAN-Bus (ECoSLink) an die Zentrale meldet. Die ECoS-Zentrale (wie auch die weitgehend baugleiche Central Station 1) kommuniziert über einen CAN-Bus mit ihren Handreglern. Es lag daher für die Ulmer sicherlich nahe, diese Datenverbindung auch für Meldungen zu benutzen, zumal ein ECoSDetector mehr als nur „Gleis ist belegt“ oder „Gleis ist frei“ melden kann: Als vierfach-RailCom-Empfänger kann er Fahrzeugdaten auslesen und an die Zentrale übermitteln. Der traditionelle Meldeweg der ECoS, s88, kann dies nicht. Hier werden nur einfache Beleginformationen übertragen.

Das Datenprotokoll der CAN-Meldungen wurde leider von ESU nicht offengelegt. Schaut man sich als CAN-Kenner den Datenablauf an, sieht man, dass hier nur allein schon um das Meldemodul im System bei jedem Einschalten zu initialisieren eine Menge an Informationen übertragen werden. Zu Beginn, als das Produkt noch neu war, wurde bei jedem Update etwas geändert. Das war mir zu mühsam nachzuvollziehen und seither habe ich mich, auch weil nicht offen gelegt, nicht mehr mit den Daten befasst. Wäre das Protokoll wie bei den anderen Herstellern freigegeben, wäre es sicherlich interessant, sich intensiver mit den Abläufen zu beschäftigen und die Möglichkeiten des ECoSLink zu erkunden.

2017 ist in Zusammenarbeit mit Zimo auch bei Roco ein „Detector“ für die schwarze Z21 (Strommelder mit RailCom-Funktion) erschienen, der über das ZCAN-Protokoll meldet. Dieses Protokoll ist auf den Seiten von Zimo veröffentlicht worden, man findet es im Bereich der Anleitungen. Der Grund für den Wechsel des Übertragungswegs liegt auf der Hand, denn auch der Roco-Detector kann an all seinen acht Eingängen die heute weit verbreiteten Lokdecoder mit RailCom-Funktion auslesen und die Daten dann auf den Bus übertragen. Anders als bei ESUs „Detector“ muss hier aber das Ziel nicht zwingend die Zentrale, hier die Z21, sein,

denn datentechnisch gesehen ist das Ziel mehr der CAN-Bus selbst.

Man kann dieses Verhalten auch als „Veröffentlichen“ einer Information auf dem Bus für alle Teilnehmer bezeichnen. Technisch besteht die Möglichkeit, dass diese Informationen auch von mehr als einem Empfänger ausgewertet werden und dadurch Reaktionen im Bus und somit auch auf der Modellbahn erfolgen können. Theoretisch könnte man zeitgleich mit den Informationen auch ein Gleisbildstellpult mit LEDs und Displays ausleuchten und dort sogar die RailCom-Daten anzeigen lassen.

## OFFENES SYSTEM

Der Phantasie sind hier keine Grenzen gesetzt und vielleicht kommen hier ja im Laufe der Zeit noch weitere Module von Roco oder anderen Anbietern auf den Markt. Der klare Vorteil des Systems: Durch die Offenlegung des Protokolls können verschiedene Hersteller passendes Zubehör entwickeln und anbieten. Wettbewerb belebt das Geschäft und verbessert die Produkte.

Das System ist auch in eine andere Richtung offen: Der Roco-Detector lässt sich auch an den Zentralen von Zimo, der MX10 und der neu angekündigten MX10EC (economy) nutzen. Anders herum geht es auch: Der Rückmelder von Zimo, das in Kürze zur Auslieferung anstehende „StEin“-Modul, lässt sich auch an der Roco-Zentrale Z21 nutzen. (ESUs Detector funktioniert wirklich nur an der ECoS und nicht einmal an der baugleichen Central Station 1 von Märklin!)

Als weiterer Hardware-Quelle gibt es noch das CAN-digital-Bahn-Projekt, welches sich in der letzter Zeit auch dem ZCAN gewidmet hat und erste Module als Ergänzung anbietet. Im Rahmen des Projektes ist nun der „StromSniffer 3A“ auch für den ZCAN erhältlich.

So kann der Anwender je nach Bedarf bei verschiedenen Herstellern schauen, welche Rückmeldung er an welchem Ort benötigt und sich so sein System individuell zusammenstellen. An Positionen, an denen es interessant ist zu wissen,



Ein Roco-Detector zusammen mit einem CdB-Modul am ZCAN-Bus einer Z21.



Das „Z“ von ZCAN steht für Zimo. ZCAN-Geräte Rocos Detector oder der StromSniffer Z21 von CdB funktionieren erwartungsgemäß auch an Zimo-Zentralen.



welches Fahrzeug sich dort befindet, wird ein Roco-Detector oder ein Zimo-StEin-Modul eingesetzt, an Stellen, wo es reicht zu wissen, ob die Gleise frei oder belegt sind, kann man einen CDB-StromSniffer verwenden, der sich auf diese Funktion beschränkt. Ein reiner Massemelder, mit dem dann auch einfache Reedkontakte oder Lichtschranken via ZCAN erfasst werden können, wird in Kürze im Rahmen des Projektes folgen.

Denkt man solch ein individuell skalierbares System über mehrere Hersteller weiter, könnte man, wenn denn die Softwareanbieter mitziehen, auch diese Module als reines Rückmeldesystem weiterentwickeln. Der CAN-Bus zusammen mit dem ZCAN-Protokoll bietet auf jeden Fall sehr große Möglichkeiten und enthält, wenn man sich die Beschreibung einmal durchliest, auch noch sehr viele versteckte Ideen und Möglichkeiten, Dinge umzusetzen, an die bei anderen Systemen nicht einmal im Traum zu denken wäre, denn die verschiedenen seriellen Meldebusse bei der Modellbahn wären nicht in der Lage, die benötigte Datenmenge in einer überschaubaren Zeit zu transportieren.

## MÄRKLIN

Auch wenn die Central-Stationen 2 und 3 von Märklin ebenfalls über einen CAN-Bus mit offenem Protokoll verfügen, ist bei Märklin bis heute kein Stromsensor erschienen, der den Weg des CAN-Busses für seine Daten nutzt.

Hier kann man aber auch wieder zum CAN-digital-Bahn-Projekt schauen, denn der dort erhältliche „StromSniffer 3A“ ist dafür gemacht, auch direkt an diesen Zentralen betrieben zu werden. Die Module verhalten sich elektrisch zum Gleis hin wie ein einfacher Stromsensor, nur dass Sie die Meldungen gleich per CAN in die Zentrale senden, statt den Märklin-üblichen Weg über s88 zu nehmen. Sicherlich gibt es auch Modellbahner, die keine der vorgenannten Zentra-



*Treten bei großen Anlagen mit vielen Gleisen und weiten Strecken Probleme im Meldesystem auf, sollte geprüft werden, ob der verwendete Meldebus die Meldungen schnell genug „wegschaffen“ kann. Das Charmante an einer CAN-Lösung ist, dass dieser Bus so schnell ist, dass problemlos neben den Belegtmeldungen auch Fahrzeuginformationen übertragen werden können – Stichwort „RailCom“.*

len besitzen, dennoch aber über den Einsatz des CAN-Busses auf ihrer Anlage nachdenken, um das Melden und Schalten sicher abzuwickeln. Auch ihnen kann geholfen werden, wie sollte es anders sein: mit den Modulen vom CAN-digital-Bahn-Projekt. Was es für den s88 gibt, kann man auch per CAN-Bus realisieren, mit all den aufgezählten Vorteilen. Hier kommt dann die „CC-Schnitte Spezial“ zum Einsatz, über diese können bis zu 65000 Kontakte zurückgemeldet werden. Die Grenzen variieren aber etwas, denn sie liegen nicht in der Hardware, sondern in der verwendeten Steuerungssoftware. Die Module unterscheiden sich farblich bei den Modul-Gehäusen, um Märklin-CAN und ZCAN nicht zu verwechseln, der Funktionsumfang ist jedoch derselbe. Außerdem gibt es zu diesen Modulen ein komfortables Service-tool, um sie zu konfigurieren oder sich die Daten im Betrieb anschauen zu können. Der „StromSniffer“ ist das Pendant zum „GleisReporter deLuxe“ für die Massemeldung.

*Britta Mumm*



Märklins Entscheidung für den CAN-Bus war weitsichtig. Um so unverständlicher ist es, warum der Hersteller keine eigenen CAN-Meldemodule baut, sondern weiter auf s88 setzt. Hier ein CAN-Aufbau mit Fremdprodukten.

## Informative Film-DVDs für Modelleisenbahner



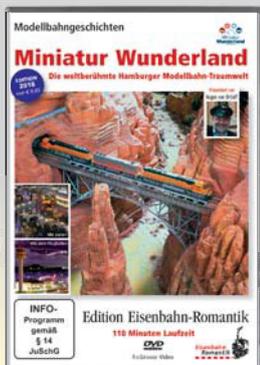
### Modellbahn-Werkstatt, Folge 5: Anlagengestaltung und Fahrzeugalterung

Einmal mehr haben die Filmteams von MIBA und ModellbahnTV dem Modellbau-Profi Mike Lorbeer beim Anlagenbau über die Schulter geschaut. Diesmal steht die abschließende Geländegestaltung, u.a. mit Sand und Steinen, im Mittelpunkt. Außerdem gibt es viele Tipps für letzte Verfeinerungen. Weitere Filmbeiträge befassen sich mit dem Verlegen von Feldbahn-Gleisen, dem Einfärben einer Stützmauer, mit Betriebsspuren an einem Container-Tragwagen und dem Bau eines Haltepunktgebäudes mit überdachtem Holzunterstand in 1:22,5. Aktive Modellbahner finden in diesem filmischen Praxisratgeber jede Menge Anregungen für ihre eigene Anlage.



Laufzeit ca. 59 Minuten  
Best.-Nr. 15285027 | € 19,95

## Weitere Video-DVDs für Modellbahnfreunde



### Edition 2018: Miniatur Wunderland

Unser neuer Film über das heutige Miniatur Wunderland. Mit Schwerpunkt Bella Italia, das nach mehrjähriger Bauzeit auf rund 190 qm durch verschiedene Landschaften des beliebten Urlaubslands führt. Mit den älteren Bereichen und dem faszinierenden Flughafen.



Laufzeit ca. 110 Minuten  
Best.-Nr. 6442 nur € 9,95



### MOBATV – Spezial 8

Aus dem Inhalt:

- Sachsen-Schmalspur in Perfektion
- Imposante Mariazellerbahn in H0
- Idyllisches Fachwerkstädtchen
- Hochbetrieb bei der Waldbahn
- Die Blütezeit der Bundesbahn
- Großanlage mit Ablaufberg
- Westernbahn Dodge City



60 Minuten Laufzeit  
Best.-Nr. 7708 | € 14,80



### MOBATV 58

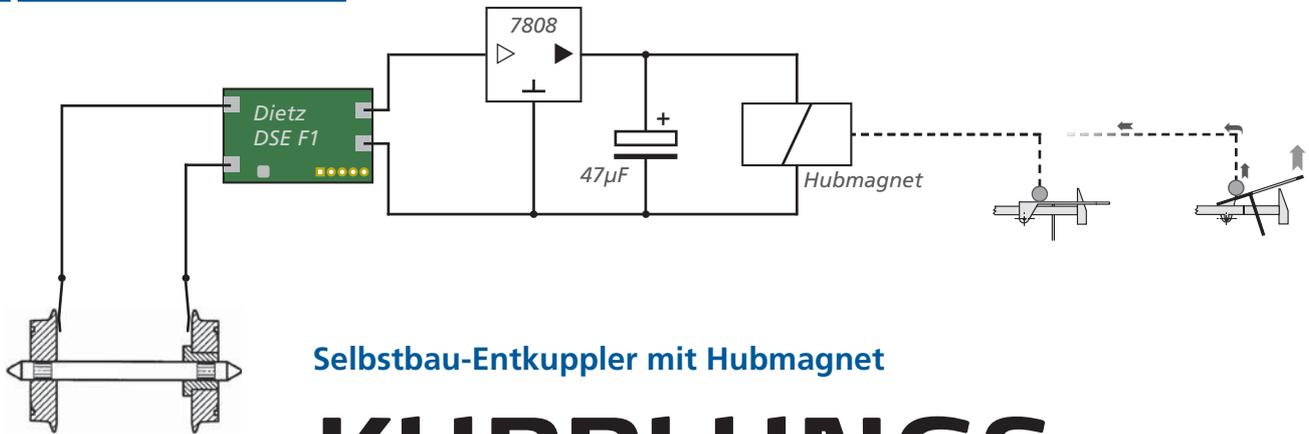
Lorbeers Profiwerkstatt:  
Verladesilo für H0-Wagen

Anlagenporträt:  
Eisenbahn in der Niederlausitz

Unter der Lupe:  
V 188 und viele andere Neuheiten



Laufzeit ca. 60 Minuten  
Best.-Nr. 7558 | € 14,80



### Selbstbau-Entkuppler mit Hubmagnet

# KUPPLUNGS- BÜGEL GEANGELT

Einige Fahrzeug- und Zubehörhersteller haben fernbedienbare Kupplungen im Programm, bei denen die Betätigungskraft aus direkt auf der Kupplung sitzenden E-Magneten kommt. Will man lieber selbst basteln statt nachzurüsten, bietet es sich an, den freien Raum in einem Wagen für Elektronik und Krafterzeuger zu verwenden.

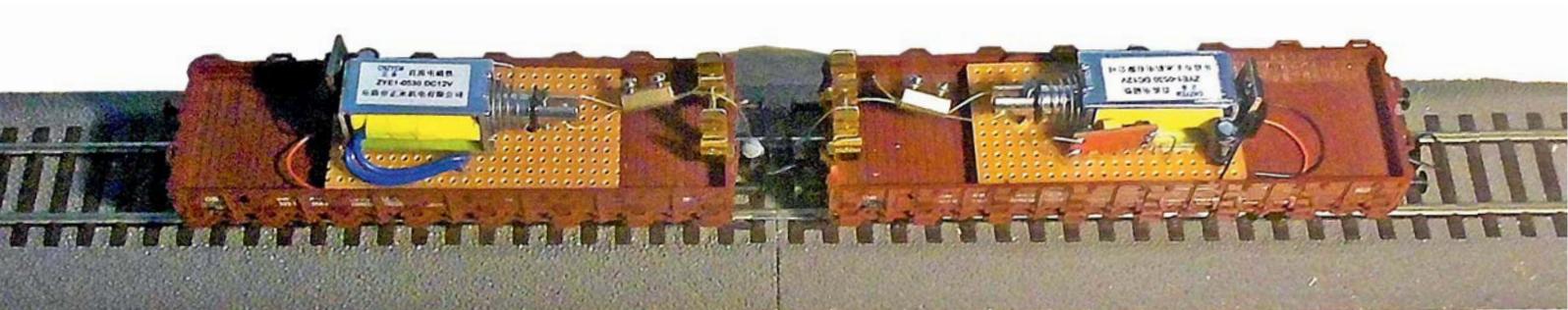
**Z**ur Verdeutlichung ist der Aufbau hier auf Niederbordwagen von Roco erfolgt. Ist einem das Rangieren wichtiger als ein vorbildgerechtes Aussehen, kann man den Aufbau auch als „Ladung“ definieren und die Wagen so, wie sie sind, zum Einsatz bringen. Alternativ lassen sich Elektronik und Mechanik auch in einem G-Wagen unterbringen, bei dem eine der Stirnwände passend bearbeitet wurde.

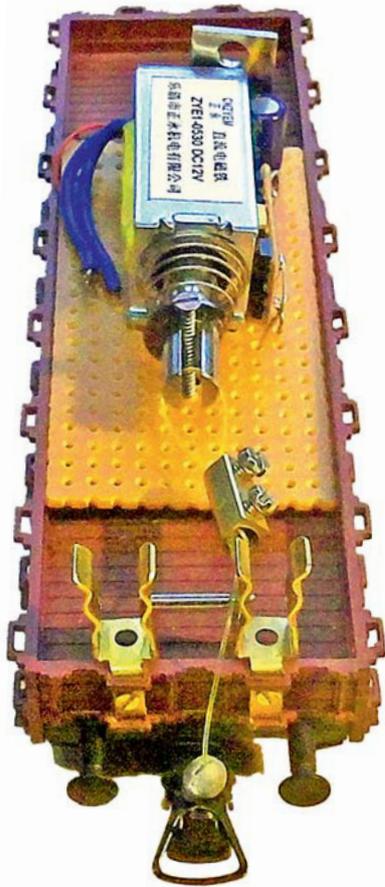
Zum Aufbau: Der Funktionsdecoder DSE F1 von Dietz Modellbahntechnik ist ausgesprochen preiswert zu haben. Er ist ein reiner DCC-Decoder und hat genau den einen hier benötigten Funktionsausgang. Er darf bis zu 1 A belastet werden, was für den Hubmagneten ausreicht. Mit einem umfangreichen Functionmapping lässt sich das Auslösen der Kupplung konfigurieren, F0 – F28 sowie ein Fahr- und ein Richtungsbit stehen hier zur Verfügung. Mit 16 x 10 mm bei 3 mm Dicke sind die Abmessungen des Decoders sehr einbaufreundlich.

Der Hubmagnet ist ein Standardprodukt, wie es z.B. in Magnetventilen Verwendung findet. Er hat eine Nennspannung von 12 V bei einem Nennstrom von 1 A. Das kann der Decoder theoretisch leisten, allerdings ist seine Ausgangsspannung größer als die benötigten 12 V (abhängig von der Zentrale bis über 20 V).

Eine Spannungsreduzierung ist also Pflicht. Der vom Hubmagneten erbrachte Druck ist mit (nach Datenblatt) 6 Bar (= 0,6 N/mm<sup>2</sup>) viel zu groß für die vorgesehene Anwendung. Ein Test mit einer auf 2/3 des Nennwerts reduzierten Spannung zeigte, dass der Hubmagnet trotzdem schnell und sicher bis zur Endlage durchschaltet.

Ein Spannungsregler für 8 V ist demnach das Mittel der Wahl; seine nominale Strombelastbarkeit mit 1 A erlaubt eine Toleranz im Spulenstrom von 20 %, man ist also auf der sicheren Seite. Der nachgeschaltete Kondensator stabili-





Der Aufbau in einem offenen Güterwagen erlaubt eine einfache Montage. Zum Testen und wenn man vor allem rangieren will, ist dieser Aufbau völlig ausreichend. Alternativ kann man die Entkupplungsmechanik und -elektronik auch in einem G-Wagen verstecken.

siert die Funktion des Spannungsreglers und darf keinesfalls weggelassen werden.

Zur Übertragung der Zugkraft des Magneten kommt eine dünne Angelschnur zum Einsatz. Diese zieht bei Betätigung der zugeordneten Funktionstaste den Kupplungsbügel nach oben, sodass dieser über den Kupplungshaken der gegenüberliegenden Kupplung hinweggehoben wird. Da beide Kupplungen einen Bügel haben und nicht vorherbestimmbar ist, welcher Bügel oben und welcher darunter liegt, habe ich beide Wagen mit einer Entkupplungsmechanik versehen.

Leider ist ein Kupplungsbügel so leicht, dass er, wenn der Hubmagnet loslässt, alleine durch die relativ steife Angelschnur hochgehalten werden könnte. Ein Gewicht musste also her. Es bot sich an, hier ein aufklembares Stück Blei, ebenfalls Anglerbedarf, zu verwenden, auch wenn der „Knubbel“ nicht schön aussieht. Die Umlenkung, die hier zwischen die zwei Sicherungskontakte montiert ist, erwies sich als notwendig, um ein definiertes Verhalten zu erreichen und nicht die Kunststoffbordwand des Wagens als Umlenkhilfe zu verwenden.

Werner Dönch

#### MATERIAL FÜR ZWEI WAGEN

- 4 Radstromabnehmer aus Messingblech 0,1 mm jeweils befestigt mit einer Schraube M1
- 2 Lochrasterplatten ca. 30,5 x 58,5 mm (11 x 22 Löcher)
- 2 Hubmagnete Typ ZYE1-0530, Nennspannung 12 V DC, über ebay-shop der Firma idealholiday2016, ca 3,- €, jeweils befestigt mit 2 Schrauben M3
- 2 Decoder Dietz DSE F1 über Firma Fertig-Modellbahnen, ca. 5,- €
- 2 Schienenbefestigungsschrauben als Hubbegrenzung des Magnetstößels
- 2 Spannungsregler 8 V, Typ 7808, Pollin, ca. 0,30 €
- 2 Elkos 47 µF 25 V, stehend, Pollin, ca. 0,35 €
- 2 Stücke Angelschnur 0,3 mm
- 2 Gewichte für Kupplungen: Bleikugeln mit Schlitz zum Quetschen, aus dem Anglergeschäft
- 2 Messing-Quetschbuchsen an der Kupplung zur Befestigung der Angelschnüre
- 2 Lüsterklappen ohne Isolierung zum Justieren und Festlegen der Anglerschnurösen am Magnetstößel
- 2 Führungen für die Schnüre; hier ausgeführt mit je zwei mit M1-Schrauben befestigten Sicherungshaltern, zwischen die jeweils als Umlenkung ein Federsteg einer Damenuhr (10 mm) geklemmt ist.

#### MATERIAL-LINKS

[http://www.cn-zye.com/eng/product\\_show.asp?id=991](http://www.cn-zye.com/eng/product_show.asp?id=991)  
<http://stores.ebay.de/idealholiday2016/>  
<http://www.grossbahnen.shop>  
<https://www.pollin.de>



Ich beGRÜNIGe Ihre  
Landschaften 089 - 318 81 600



Modellbaum Manufaktur Grünig  
[www.modellbaum.de](http://www.modellbaum.de)



Bewegung auf der Anlage durch Gebäudetore

# MACHT AUF DIE TOR', DIE TÜRN MACHT WEIT

Einstellbare Stellwege und fein regulierbare Geschwindigkeiten erlauben in Verbindung mit immer kleiner werdenden Bauformen vielfältige Einsatzmöglichkeiten für Servos auf der heimischen Modellbahn. Zwei Beispiele mit Toren.

**D**ie Zeiten, in denen lediglich Lokomotiven und Züge für Leben auf der Modelleisenbahn sorgten, sind lange vorbei. Fahrende Autos auf den Modellstraßen und drehende Wasserräder oder Windmühlen gehören schon seit vielen Jahren zur Standardausstattung. Der Wunsch nach „mehr Leben auf der Modelleisenbahn“ lässt sich mit Servos und Servoantrieben erfüllen. Ob als einfacher Signal- oder Weichenantrieb, als authentische Bedienung einer Bahnschranke oder zum Öffnen und Schließen von Türen und Toren aller Art, in jedem Fall bietet der Verbund aus Ansteuerungs- und Antriebseinheit beim Servo viele Vorteile.

Auf der Suche nach einem schönen anschaulichen Modellbahnprojekt für die Beweglichmachung mit einem Servo wurde ich im Gesamtkatalog der Firma Vollmer fündig. Ein zweiständiger H0-Lokschuppen (Art. 45752) könnte künftig



Servos werden heute von vielen Herstellern in unterschiedlichen Größen und mit unterschiedlichen Stellkräften angeboten.

eine kleine Lücke auf meiner Modelleisenbahn schließen. Vom Hersteller war schon vor Jahrzehnten die Betätigung der beiden Einfahrtstore durch die einfahrenden Lokomotiven in Form einer einfachen Mechanik vorgesehen. Hier musste also das „Rad“ nicht gänzlich neu erfunden werden. Meine Aufgabe bestand nun darin, das Antriebskonzept so zu modifizieren, dass die Betätigung der Tore über einzeln ansteuerbare Servos erfolgen konnte. Nach der Grundmontage des Bausatzes (das Dach wird nur geclipst und bleibt auch später abnehmbar) inkl. der beiden Einfahrtstore wird die ursprüngliche Torbetätigung mittels Zugstange und Türschließfeder anschaulich.

## EINFACHMECHANIK IM BAUSATZ

Die gegen den Schließmechanismus fahrenden Lokomotiven sorgen beim serienmäßigen Bausatz für die nötige Torbewegung. Ohne eingefahrene Lokomotive stehen die Tore demnach offen. Da die Verbindung zwischen Tor und Zugstange über die Türschließfeder weiter benutzt werden kann, wird auch hier zunächst nach Bauanleitung gebaut.

Lediglich die Betätigung der Zugstange erfolgt nun nicht mehr über den Prellbockersatz am Gleisende, sondern über zwei zusätzlich im Lokschuppen zu montierende kleine handelsübliche Servos.

Die Servos finden im hinteren Gebäudeteil an den Seitenwänden ihren Platz. Die ursprüngliche Zugstange der Tormechanik wird weiter verwendet und mit der Anlenkung vom Servo verbunden. Mit stabilem Werkzeug lässt sie sich recht einfach kürzen und gut an die neue Montageposition anpassen. Als letzter Schritt unserer Bausatzmontage erfolgt der Einbau einer ansprechenden Beleuchtung. Die Ausleuchtung des eigentlichen Lokschuppens gelingt dabei mittels zweier warmweißer Waggon-Innenbeleuchtungen (z.B. Viessmann 5050). Da das Dach später abnehmbar sein soll, verkleben wir diese an den Querträgern zwischen den Seitenwänden. Gleichzeitig bekommt unser Modell noch passende Außenleuchten (LED Industrielleuchte Viessmann 6489) und ein Schweißlichtmodul (Viessmann 5020) zur Simulation von Wartungsarbeiten im Inneren des Gebäudes. Der schmale Anbau erhält im Innern eine eigene Lichtquelle



Der Vollmer Lokschuppen eignet sich aufgrund seiner vorgefertigten Antriebsmechanik für die Tore besonders gut zur Ausrüstung mit einem Servoantrieb.



Die montierten Servos ersetzen die bisherige mechanische Betätigung der Tore durch die einfahrende Lokomotive. Die beiden Servos lassen sich an den Seitenwänden auch einfach ankleben.



Damit später von außen keine Leitungen zu sehen sind, werden diese im Gebäude sauber verlegt und anschließend durch einen großen Trinkhalm o.Ä. bis in den Untergrund der Modellbahnlandschaft geführt.



Der Multiprotokoll Decoder 5285 von Viessmann steuert vier Relaisausgänge mit je 5 A und zusätzlich noch zwei Servos an. Außerdem besitzt er einen zuschaltbaren Zufallsgenerator.

in Verbindung mit den Viessmann LED-Hausbeleuchtungen 6017 (gelb) und 6021 (warmweiß). Alle Lichtfunktionen und die beiden Servos werden im Betrieb später einzeln digital angesteuert.

## MIT SCHALTDECODER 5285

Zur Steuerung der Servos und aller Beleuchtungsfunktionen habe ich mich für den Multiprotokoll-Schaltdecoder 5285 von Viessmann entschieden. Mit vier potentialfreien Schaltausgängen (Umschaltkontakte mit je 5 A!) und zwei zusätzlichen Servoausgängen lassen sich damit alle hier gewünschten Funktionen realisieren. Für die einzelnen Schaltausgänge hat Viessmann dem Digitaldecoder kleine SMD LEDs zur Visualisierung des empfangenen Schaltbefehls



Zur Beleuchtung des Lokschuppens eignen sich gut Waggon-Innenbeleuchtungen auf LED Basis. Da das Dach später abnehmbar bleiben soll, werden sie am besten an den Querträgern zwischen den Wänden verklebt.



Der seitliche Anbau bekommt eine eigene Beleuchtung mittels kleiner zweiflammiger LED-Platinen von Viessmann. Sie sind ausreichend hell und entwickeln keine nennenswerte Wärme.



Der Lokschuppen erhält über den Toren zwei zusätzliche Industrieleuchten auf LED-Basis von Viessmann. Eigentlich sind diese für die Spur N gedacht, passen jedoch auch gut für H0. Sie werden später mit einer fest konfigurierten Zufallsautomatik über den Viessmann Schaltdecoder gesteuert.



Für jeden Ausgang sind beim Viessmann Decoder einzelne Kontroll-Leds vorhanden. Sie zeigen den letzten erhaltenen Schaltbefehl an. Die beiden Servos werden jeweils über einen dreipoligen Stecker angeschlossen.

spendiert – eine schöne und komfortable Funktion, nicht nur bei der Fehlersuche. Aufgrund der hohen Schaltleistung der Ausgänge könnten grundsätzlich auch noch viele weitere Verbraucher in anderen Anlagenteilen geschaltet werden, was an dieser Stelle aber nicht nötig war. Der Decoder versteht die Digitalprotokolle DCC und Motorola und lässt sich über die klassische CV-Programmierung weitreichend allen gängigen Wünschen anpassen.

Als Besonderheit kann für jeden Ausgang ein intelligenter Zufallsbetrieb hinterlegt werden – eine nette Funktion, um unserem Lokschuppen ohne weiteren Aufwand zu noch mehr Lebendigkeit zu verhelfen. Im einfachsten Fall erfolgt die Adressvergabe für den Digitalbetrieb über eine Programmiertaste in Verbindung mit einer DCC- oder Motorola-Zentrale. Hier belegen die vier Schalt- und die zwei Servoausgänge dann sechs Digitaladressen in zwei aufeinander folgenden Vierergruppen. Über die Servo-Adressverschiebung in CV 34 kann gewählt werden, ob an dieser Stelle die ersten beiden oder die letzten beiden Adressen der zweiten Gruppe für die Servos benutzt werden sollen. Im „Expertenmodus“ ist per CV zusätzlich eine individuelle Adressvergabe vorgesehen. Auch die Kombination von Servo- und Schaltausgängen auf einer gemeinsamen Digitaladresse wäre als Sonderfall möglich und kann je nach Anwendung auf der Modelleisenbahn durchaus interessant sein. Dass die Endlagen und Stellge-

schwindigkeiten der Servoausgänge einzeln eingestellt werden können, gehört heute zwar zum Standard, soll hier aber trotzdem nicht unerwähnt bleiben.

Bevor das neue Gebäude seinen Platz auf der Anlage einnehmen darf, erhält es noch eine dezente Alterung und ein paar typische Gebrauchsspuren. Anschließend werden die Leitungen sauber zusammen verlegt und in einer der hinteren Ecken des Gebäudes bis unter die Grundplatte der Modellbahn geführt. Die einzeln ansteuerbaren Lichtfunktionen sind mit dem Zufallsgenerator verbunden. In den CVs 55–58 werden dessen Funktionen aktiviert, wobei in den CVs 112–115 die maximalen Ein- und Ausschaltzeiten (bzw. Umschaltzeiten) spezifiziert werden können. Sobald der entsprechende Schaltausgang danach auf „grün“ geschaltet wird, beginnt der Zufallsbetrieb. Auch die Servoausgänge könnte man auf Wunsch in den Zufallsbetrieb versetzen. Der Zufallsbetrieb bleibt nach dem Ein- und Ausschalten des Decoders erhalten und muss nicht wieder neu gestartet werden.

Die beiden Einfahrtstore lassen sich nach Programmierung der Stellzeiten und Endlagen über die CVs 37–42 separat bedienen und bereichern die Bahnlandschaft auf meiner Modelleisenbahn nun um einen weiteren liebenswerten Hingucker. Dank intelligentem Digitalbetrieb erfolgt die Ansteuerung bei mir direkt aus der Fahrstraßensteuerung meiner Modellbahnsoftware heraus. Eine zusätzliche Bedie-

nung mittels direktem Schaltbefehl ist aber natürlich auch jederzeit möglich.

## FALLERS DOPPELGARAGE

Die Doppelgarage von Faller (130620) findet bestimmt auf vielen kleineren Modelleisenbahnen noch einen schönen Platz. Mit dem bewegten Garagentor bietet sie einen kleinen aber feinen Blickfang. Das Modell des Schwarzwälder Herstellers lässt sich in verschiedenen Varianten aufbauen und kann daher den individuellen Anforderungen der eigenen Modellbahnlandschaft angepasst werden. Mit kleinen Modifikationen wäre auch ein Einsatz im Faller Car-System mit kleineren Fahrzeugen möglich – ein reizvoller Gedanke, den ich sicher noch einmal an anderer Stelle aufgreifen werde.

Zunächst steht der Zusammenbau der Kunststoffteile auf dem Programm. Da spezielle Wandteile den Servoantrieb aufnehmen, muss früh überlegt werden, welches Tor der Doppelgarage später beweglich sein soll.

Die benachbarte Garage beherbergt dann den verdeckten Antrieb und kann daher nicht geöffnet werden. Anders als beim Lokschuppen von Vollmer hat Faller seine Doppelgarage gleich mit einer passenden Servohalterung ausgerüstet. Das bei Faller unter der Artikelnummer 180726 erhältliche Micro Servo lässt sich passgenau und ohne Nacharbeiten montieren. Mit seinen kleinen Abmessungen von 20 x 19,6 x 8 mm passt der Antrieb sehr gut auch in andere Modelle und lässt sich daher vielfältig einsetzen. Passende universell einsetzbare Anlenkungen und Stellarme sind im Lieferumfang des Servos enthalten, werden bei unserer Doppelgarage aber nicht benötigt: Hier wird die Toranlenkung direkt mit dem Servo verschraubt.

Die komplette Montage der Garage geht schnell voran und ist damit auch eine schöne Bastelei am Feierabend. Bevor das Dach der Garage gemäß Anleitung einen Überzug aus feinem Kies bekommt, baut man unter dem Dach noch eine kleine LED-Beleuchtung ein. Deren Versorgungskabel kann später zusammen mit dem Anschlusskabel des Servos durch die geschlossene Nebengarage nach unten geführt werden. Dank guter Seitenführung braucht das Garagendach später nicht mit den Garagenwänden verklebt zu werden – es wird lediglich aufgelegt und gestattet so dauerhaft einen problemlosen Zugang zur verbauten Technik.

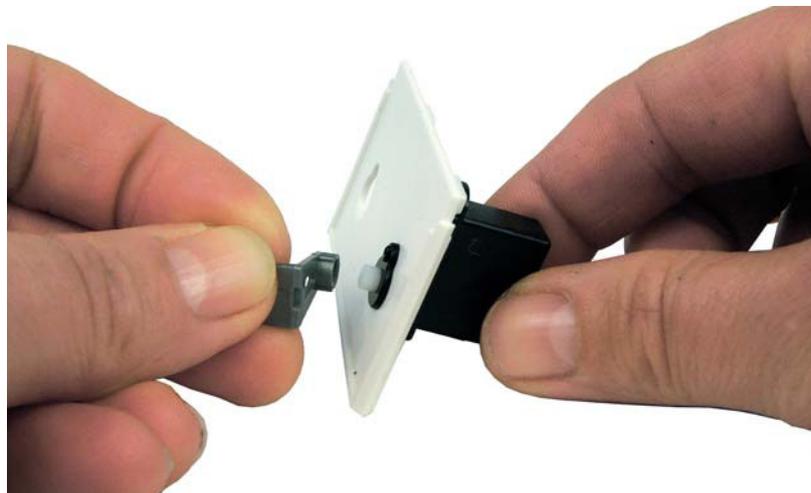
Neben dem eigentlichen Servoantrieb hat Faller auch eine geeignete analoge und digitale Servosteuerung im Angebot. An der Steuerung mit der Artikelnummer 180725 lassen sich bis zu vier Servoantriebe, hauseigene und auch die gängigen Servos der Fremdhersteller, anschließen. Alle vier Servos können unabhängig voneinander angesteuert und individuell konfiguriert werden. Bis zu vier Servopositionen, die gewünschte Stellgeschwindigkeit und weitere Sonderfunktionen, wie z.B. ein Nachwippen für Flügelsignale sind je Servo einstellbar. Die Servosteuerung wird mit 16-V-Wechselspannung betrieben und besitzt neben dem Anschluss für die Betriebsspannung und den Pins für die Servos auch eine Doppelklemme für den Anschluss einer DCC- oder Motorola-Digitalzentrale. Eine vielpolige Anschlussklemme für den Anschluss von externen Tastern zum direkten Anfahren einzelner Servopositionen ist ebenfalls mit an Bord.



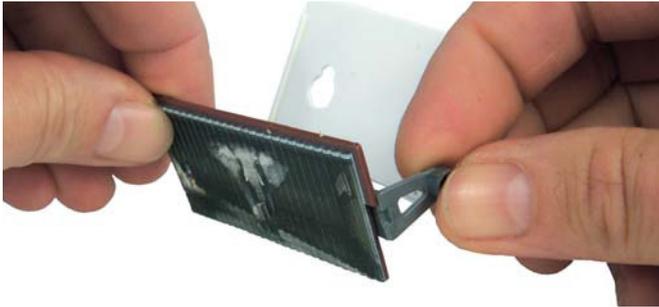
*Sowohl das Microservo 180726 als auch die Servosteuerung 180725 kommen von Faller. Die Steuerung erlaubt auch den Anschluss von gängigen Servos anderer Hersteller.*



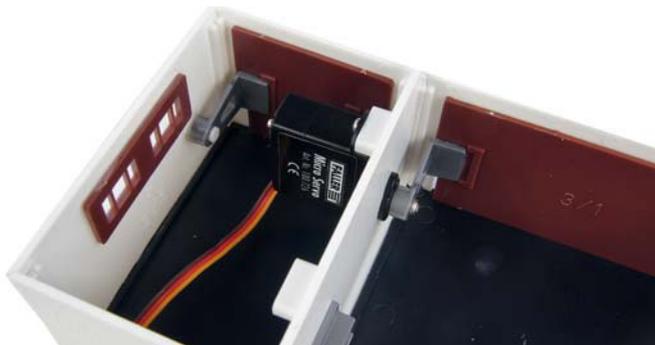
*Die Doppelgarage von Faller ist von Haus aus bereits fix und fertig für einen Servoantrieb vorbereitet. Sie kann in unterschiedlichen Varianten gebaut werden.*



*Die Verbindung von Servo und Tor erfolgt über einen direkt aufgesteckten speziellen Servoarm. Alle Anlenkungsteile sind im Bausatz der kleinen Doppelgarage enthalten.*



Der Servoarm wird am Tor eingeklippt und trägt dieses später.



Das Antriebsservo findet in der benachbarten Garage Platz und ist daher später im Betrieb nicht zu sehen.



Leider ist die zweite Garage bei dieser Art Aufbau nicht mehr offen darstellbar.



Der Bausatz wird mit einer lange Jahre beim Vorbild populären Torbemalung geliefert.

Die Konfiguration der gesamten Servosteuerung kann auf drei verschiedene Arten erfolgen. Neben der Funktionseinstellung direkt über die Programmier Tasten und die Kontroll-LEDs der Servosteuerung ist auch eine konventionelle Konfiguration über die gängigen Digitalzentralen möglich. Als dritte Option steht dem Anwender die Konfiguration des gesamten Systems über Konfigurationsvariablen (CVs) zur Verfügung. Gerade die CV-Programmierung in Verbindung mit einer DCC-Zentrale eröffnet dem Modelleisenbahner den vollen Funktionsumfang der intelligenten Servosteuerung. Die schon erwähnten vier Haltepositionen und das zyklische Wippen bei Erreichen einer Servo-Endstellung (für Schranken und Signale) kann in den entsprechenden CVs je Ausgang in weiten Bereichen eingestellt werden. So lassen sich beispielsweise die Schrankenbäume eines Bahnübergangs dem Vorbild entsprechend absolut realistisch öffnen und schließen. Da sich die Stromversorgung der Servos (für die Zeit, in der kein Stellbefehl erfolgt) über die CV 119 abschalten lässt, wird ein unkontrolliertes Zucken im Modellbahnbetrieb wirkungsvoll unterbunden – das gefällt!

Geschaltet werden die Servoausgänge grundsätzlich wie Magnetartikel mit einer Digitalzentrale im DCC- oder Motorola-Protokoll. Eine direkte Bedienung vor Ort mittels extern anschließbarer Taster erlaubt dabei auch den Betrieb auf analogen Modellbahnanlagen. Eine Kombination beider Bedienungsvarianten ist natürlich ebenfalls möglich, was z.B. bei digital betriebenen größeren Ausstellungsanlagen neben dem Automatikbetrieb auch eine Bedienung besonderer Szenen vor Ort durch den Besucher ermöglicht. Eine Funktion, die durchaus auch auf der eigenen Modellbahn einen gewissen Reiz haben kann.

## ZUM GUTEN SCHLUSS

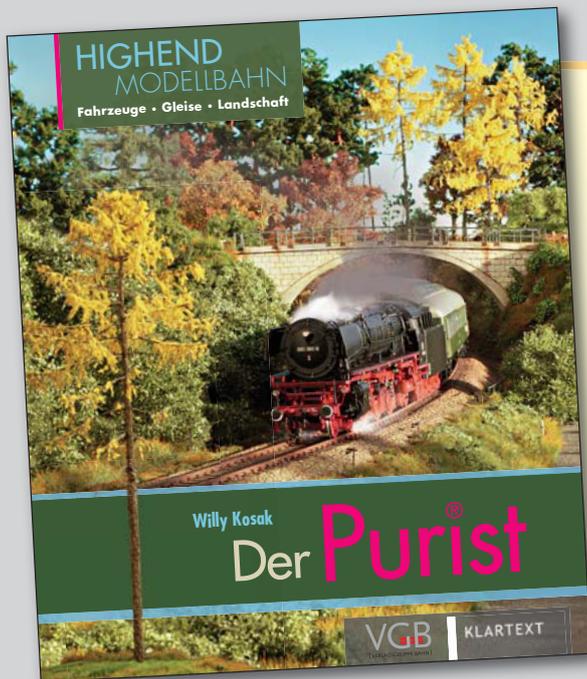
Egal ob die Tore von Vollmers Lokschuppens oder das bewegte Garagentor der Faller Doppelgarage – mit Servos als modernem Antrieb stehen dem Modelleisenbahner alle Wege offen. Viele Modellbahnhersteller haben dies schon lange erkannt und rüsten ihre Modelle von Haus aus mit entsprechenden Mechaniken zur Betätigung mit einem Servo aus. Ein Blick in die Kataloge von Faller, Vollmer und Co. lohnt auf jeden Fall. In Sachen analoger oder digitaler Ansteuerung der Servoantriebe finden sich im Modellbahnzubehör die unterschiedlichsten Module und Bausteine für jeden Geschmack und für nahezu jedes Budget.

Maik Möritz



Ein eingebautes Licht steigert die optische Wirkung des beweglichen Garagentors.

Ihre kompetenten Begleiter durch ein faszinierendes Hobby



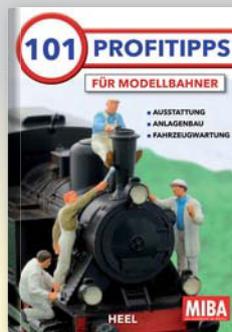
## Der Purist

Highend-Modellbahn

„Der Purist“ – damit kann im Modellbahnwesen nur einer gemeint sein: Willy Kosak. Jetzt endlich lässt sich sein fotografisches Schaffen aus vielen Jahrzehnten in einem überaus prachtvollen Band kompakt genießen. Das Buch zeigt in drei Hauptabschnitten, was „Eisenbahn-Modellbau heute“ bedeutet: Gleisbau, der sich kompromisslos am Vorbild orientiert, Fahrzeugbau, dessen Detaillierungstiefe das in H0 Machbare auslotet, und Landschaftsbau, der die Grenze zwischen Natur und ihrer Nachbildung verschwimmen lässt. Das alles erläutert von ausführlichen Texten, sodass alle Bauschritte für den Leser leicht nachvollziehbar sind.

192 Seiten, 24,5 x 29,5 cm, Hardcover mit Schutzumschlag, über 250 Abbildungen

Best.-Nr. 581637 | € 39,95

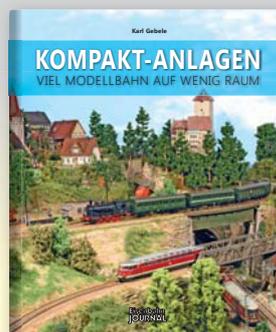


## 101 Profitipps für Modellbahner

Dieser praktische Ratgeber entstand in der Werkstatt der Modellbahn-Profis vom renommierten Modellbahn-Magazin „MIBA-Miniaturbahnen“. Denn immer wieder stehen Modellbahner und Modellbauer vor der Frage, welche Werkzeuge und Materialien sich für welches Selbstbauvorhaben eignen. Nun zeigt dieser kompakte Sammelband, was in einer gut ausgestatteten Modellbahn-Werkstatt nicht fehlen darf, wie die unterschiedlichsten Werkstoffe bearbeitet werden und wie sich die angestrebten Ergebnisse verbessern lassen.

208 Seiten, Format 18,0 x 26,0 cm, Softcover, über 650 Abbildungen

Bestell-Nr. 15088146 | € 24,99

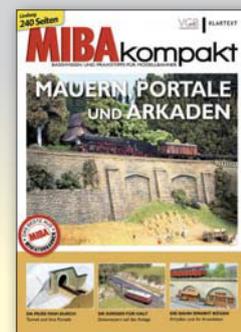


## Kompakt-Anlagen – Viel Modellbahn auf wenig Raum

Als routinierter Praktiker weiß Eisenbahn-Journal-Autor Karl Gebele, wie sich große Modellbahn-Träume mit wenig Platzbedarf realisieren lassen. Auf einzigartige Weise versteht er es, faszinierende Modell-Landschaften auf kleinstem Raum zu erschaffen – mit vielen liebevoll inszenierten Szenen, aber auch mit verblüffendem Modellbahn-Betrieb. Ein rundes Dutzend dieser kompakten Anlagen ist in diesem großformatigen, reich bebilderten Band vertreten. Karl Gebele zeigt nachvollziehbar, wie viel Modellbahn auf Flächen zwischen einem und vier Quadratmetern möglich ist – inklusive detaillierter Gleispläne und Stücklisten.

176 Seiten, Format 24,5 x 29,2 cm, Hardcoverinband, ca. 500 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 581733 | € 29,95



## MIBA kompakt: Mauern, Portale und Arkaden

Stützmauern und Arkaden, Galerien und Tunnelportale begleiten und prägen eine Bahntrasse nicht nur in topografisch schwierigem Terrain, sondern sogar auf dem „platten Land“ und in städtischem Umfeld. In diesem Sammelband zeigen die Autoren des Modellbahn-Magazins „MIBA-Miniaturbahnen“, wie individuelle Stütz-, Flügel- und Hangmauern, Kaimauern und Spundwände, Signalsockel, Tunnelportale in allen Größen und Formen, Arkadenbögen und Galerien entstehen. Auch dieser MIBA-Kompakt-Band bietet wieder praxiserprobtes Knowhow für die Modellbahn-Werkstatt.

240 Seiten im DIN-A4-Format, Softcover-Einband, mit mehr als 650 Abbildungen

Best.-Nr. 1601802 | € 19,95



Yes we CAN: Mit dem CAN-Bus die Modelleisenbahn steuern



# CANgurus Folge 4

Mit selbstgebauten Funktionsblöcken, die über den CAN-Bus ihre Befehle austauschen, können Sie Ihre digitale Modellbahn steuern. Im abschließenden vierten Teil der Artikelserie geht es um die Software der CANgurus.

## DIE WELT DER KLEINEN CANgurus: Die Artikelserie im Überblick

**Teil 1:** Überblick über das Konzept und die Einsatzmöglichkeiten der CANgurus auf der Modellbahn.

**Teil 2:** Das Weichen-CANguru im Selbstbau: Alle Informationen zur Hard- und Software, um den Weichendecoder selbst bauen zu können.

**Teil 3:** Das Rückmelde-CANguru im Selbstbau: Alle Informationen zur Hard- und Software, um den Rückmelder selbst bauen zu können.

**Teil 4:** Erweiterung der CANguru-Familie: Know-how und Hinweise, um eigene Anwendungen, z.B. Signal- oder Lichtdecoder entwickeln zu können.

**D**as CAN-Protokoll ist als ein Broadcast-Protokoll ausgelegt, d.h. jeder Knoten erhält alle Informationen. Ob die erhaltene Nachricht relevant für ihn ist, entscheidet der Knoten anhand des darin übermittelten Kommandos. So ist eine von der Zentrale ausgesandte Form des PING-Kommandos für alle relevant. Andere Kommandos, wie beispielsweise die Aufforderung zum Schalten einer Weiche, sind nur für bestimmte Knoten wichtig, in diesem Fall für den zugehörigen Weichendecoder.

Eine CAN-Nachricht – auch als CAN-Frame bezeichnet – besteht aus zwei Teilen, der sogenannten Meldungskennung bzw. Meldungs-ID oder Header und dem Teil, der die Nutzdaten enthält. Im CAN-Protokoll 2.0B stehen 29 Bit für den Header zur Verfügung. Weiterhin gibt es eine Angabe zur Nutzdatenlänge und null bis acht Datenbytes. Der nebenstehende Ausschnitt aus der Märklin-Dokumentation zeigt weitere Einzelheiten zur Struktur der Meldungen. Die Bedeutung der einzelnen Blöcke:

- Prio  
Priorität, eine Aussage zur Wichtigkeit der Meldung
- Command  
Hier steht das Kommando, das dieser Frame auslösen soll.
- Resp.  
Das ist das Response- (=Antwort-) Bit. Ein Wert, der WAHR oder FALSCH sein kann. Er zeigt an, ob ein Frame initiativ

gesendet wird (dann FALSCH) oder ob ein Knoten auf einen solchen Frame geantwortet (dann WAHR) hat.

- Hash  
Der Hashwert wird auf Basis der UID berechnet und identifiziert den sendenden Knoten.
- DLC  
Dieser Wert gibt an, wie viele Daten-Byte in diesem Frame übertragen werden. Dies können zwischen 0 und 8 sein.
- Byte 0 ... Byte 7  
Hier werden die Nutzdaten übertragen. Die Nutzdaten können zum Übertragen beliebiger Informationen genutzt werden. Die Nutzdatenlänge ist in den genannten Grenzen variabel.

Die Meldungs-ID darf nicht mit der sogenannten UID verwechselt werden. Die UID ist fest an einen CAN-Knoten (z.B. Decoder) gebunden. Sie wird in der Meldungskennung nicht übertragen. Zur eindeutigen Identifikation wird dort ein Hashwert genutzt, der sich aus der UID errechnet. Wenn ein spezieller Knoten durch eine Meldung gezielt angesprochen werden soll, so wird dessen UID-Hash in den Nutzdaten mit übertragen.

Die Komplexität eines CAN-Daten-Frames sollte nicht erschrecken. Die meisten Bitblöcke werden später von vorhandenen Softwareroutinen gebildet und müssen nicht einzeln zusammengesetzt werden. Was im Moment vielleicht sehr theoretisch klingt, wird lebendig, wenn man sich die Kommandos, die in den CANgurus verwendet werden, mit den zugehörigen Daten vor Augen führt. Weitere Details zur Märklin-Implementierung des CAN-Bus können z.B. der Märklin-Dokumentation entnommen werden.

## DIE KOMMUNIKATION AUF DEM CAN-BUS

Wenn man dem CANguru-System nun noch etwas mehr unter die Motorhaube sehen will, beginnt man am besten beim Informationsfluss zwischen den großen Blöcken. Im wesentlichen sind es vier Kanäle, die hier zum Tragen kommen:

- Kanal 1: Vom Steuerprogramm wie CS2.EXE zur Migrationskomponente lan2can  
Das Steuerprogramm erzeugt Informationen in der „CAN-Sprache“, wie sie in der Märklin-Dokumentation beschrieben ist. Als Übertragungstechnik wird allerdings Ethernet

## CAN

Der CAN-Bus (Controller Area Network) wurde 1983 von der Robert Bosch GmbH entwickelt und gehört zu der Familie der Feldbusse. Es ist kein anderes Protokoll so für den Einsatz im Automobilsektor geeignet wie der CAN-Bus. Aber auch in anderen Bereichen hat sich der CAN-Bus etabliert, wie z. B. in der Medizin-, der Automatisierungs- und der Schienenfahrzeugtechnik. Der CAN-Bus unterscheidet sich von den bereits vorhandenen Vernetzungsprotokollen durch die ausgeprägte Fehlerbehandlung, die Priorisierung von Nachrichten, Echtzeitfähigkeit, die hohe Datenübertragungsrate und das Multi-

master Prinzip. Mit Hilfe des CAN-Busses konnte die Automobilindustrie massive Probleme mit dem immer stärkeren Einsatz von Elektronikmodulen lösen, da die Vernetzung immer aufwendiger und fehleranfälliger wurde.

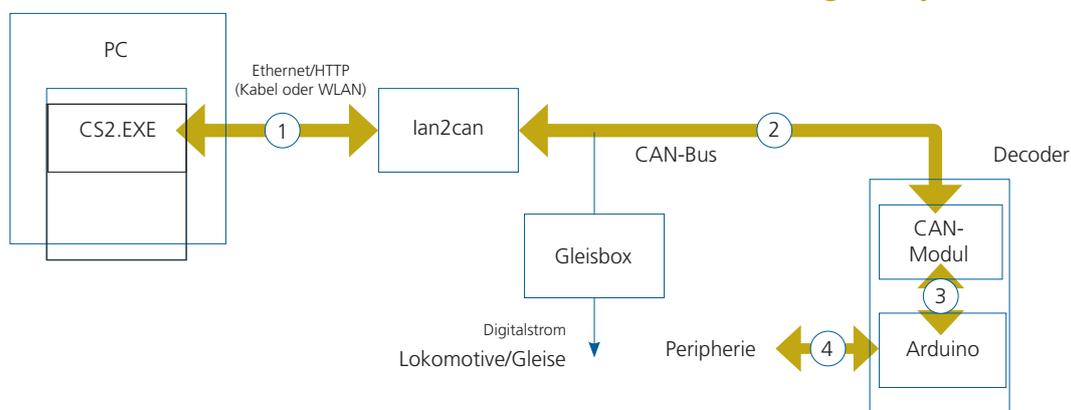
Die physikalischen Eigenschaften eines CAN-Netzwerkes und der formale Aufbau einer CAN-Nachricht und deren Pegel ist in den ISO-Normen 11898 geregelt. Die Signale auf dem CAN-Bus werden differentiell übertragen. Diese Art der Signalübertragung bietet eine hohe Störfestigkeit gegenüber einwirkenden Störungen auf die Busleitung. Durch

die Wahl der Kabel, Stecker und Buchsen und der gewählten Baudrate sollte die Übertragung auf mindestens 100 m problemlos möglich sein. Weitere Aspekte des CAN Protokolls, wie die Layer 1 (physische Schicht) und 2 (Datensicherungsschicht) im ISO/OSI-Referenzmodell werden durch die eingesetzten Bausteine realisiert und sind hier nicht weiter relevant. Die Baudrate wurde von der Firma Märklin für ihre Implementation eines CAN-Busses auf 250 kBaud = 250 kBit/s festgelegt. In anderen Anwendungen, z.B. auch bei Zimo-CAN, können diese Werte abweichen.

Meldungskennung				DLC	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Prio	Command	Resp.	Hash	DLC	D-Byte 0	D-Byte 1	D-Byte 2	D-Byte 3	D-Byte 4	D-Byte 5	D-Byte 6	D-Byte 7
2+2 Bit	8 Bit	1 Bit	16 Bit	4 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit
Message Prio	Kommando Kennzeichnung	CMD/ Resp.	Kollisionsauflösung	Anz. Datenbytes	Daten	...						

Ausschnitt aus Märklins-CAN-Dokumentation: So ist ein zu übertragender Frame bei CAN aufgebaut.

## Informationsfluss im CANGURU-System



Vier wichtige Informationskanäle zwischen den großen Blöcken kennzeichnen die Kommunikation bei den CANGURUS.

verwendet. Insofern wird hier zwar die richtige Sprache gesprochen, die CANGURUS können sie aber dennoch nicht verstehen, weil sie elektrisch und protokolltechnisch anders kommunizieren. Die lan2can-Komponente transferiert die Informationen von LAN nach CAN und umgekehrt.

- Kanal 2: Vom lan2can zum CAN-Modul – der eigentliche CAN-Bus

Hier werden die CANGURUS mit ihrem jeweiligen CAN-Modul angeschlossen. Der Informationsaustausch erfolgt gemäß der Märklin-Protokollbeschreibung.

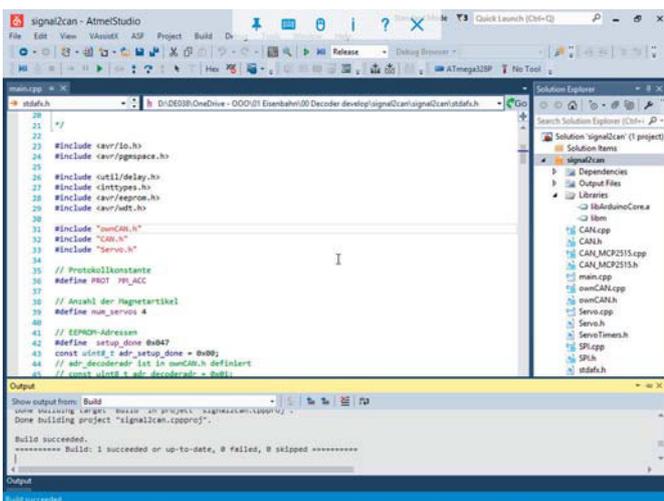
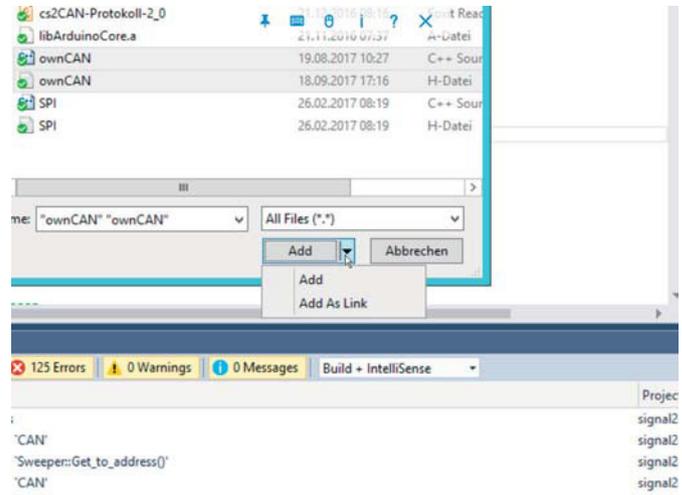
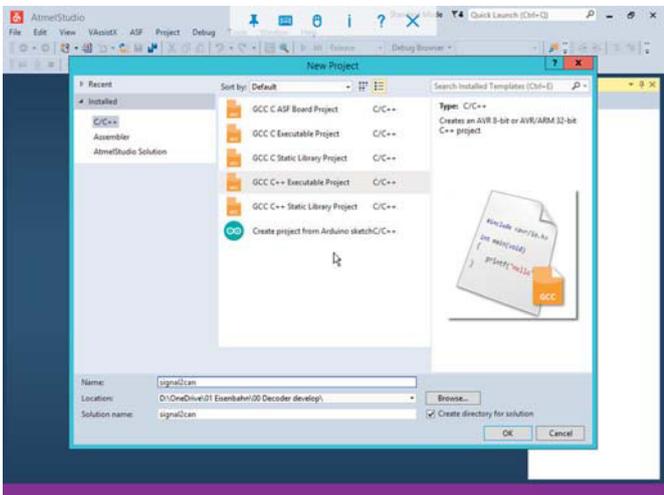
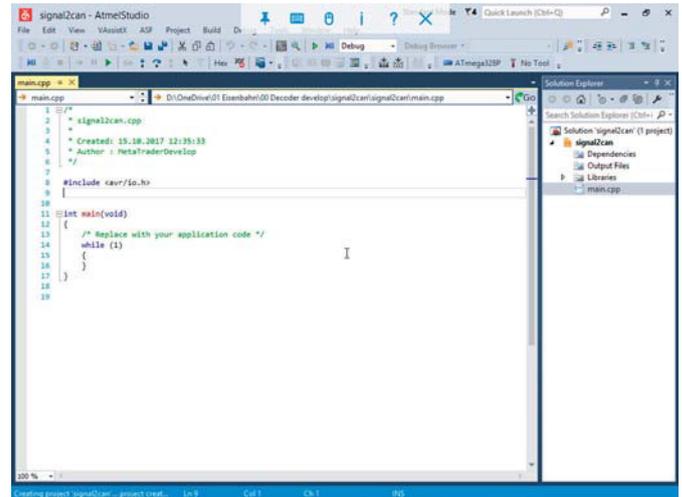
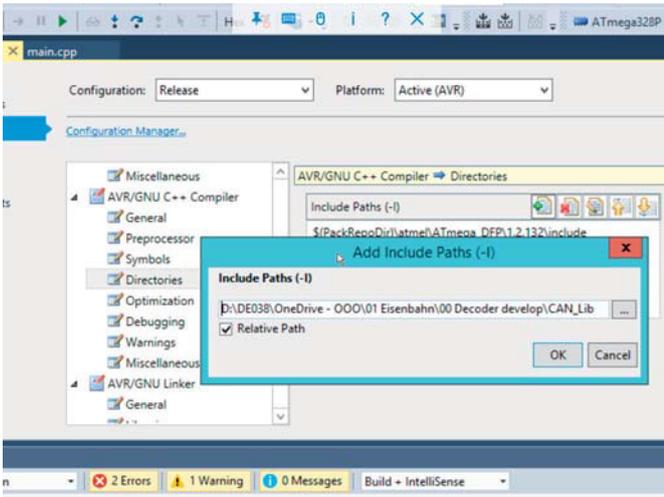
- Kanal 3: Vom CAN-Modul zum Arduino
- Der gesamte Informationsfluss wird vom Arduino aus gesehen über das CAN-Modul abgewickelt. Dazu benutzt der

Arduino einige wenige Funktionen aus einer komplexen Programmierbibliothek. Hier wird die Kommunikation zwischen Arduino und dem MCP 2515 realisiert.

- Kanal 4: Vom Arduino zur Peripherie
- An dieser Stelle verlässt man die CAN-Welt und setzt sich mit den Aus- und Eingängen des Arduino auseinander. Dies sind beispielsweise die PWM-Anschlüsse für Servos beim Weichendecoder.

## KOMMANDOS FÜR DIE CANGURUS

In den nächsten Abschnitten wollen wir uns die Informationskanäle 2 und 3 mit den für die CANGURUS relevanten Kommandos anschauen. Es muss vielleicht noch erwähnt



- Vom lan2can zum CAN-Modul (der eigentliche CAN-Bus) Zunächst werden die Kommandos beschrieben, die in allen CANGurus Verwendung finden:

PING: Softwarestand Anfrage/ Teilnehmer Ping

Im Normalbetrieb wird der PING von der Zentrale ausgesendet, um den Überblick über die angeschlossenen Knoten zu bekommen bzw. zu behalten. Jeder Knoten antwortet mit seiner UID und der aktuellen Softwareversion. Soweit nichts Besonderes. Der Ping wird allerdings in unserem System auch dafür genutzt, um die eindeutige Decoderadresse zu erzeugen und in Folge dann die UID und den Hashwert. Das Verfahren wurde bereits in der zweiten Folge ausführlich beschrieben.

CONFIG\_Status: Statusdaten Konfiguration

Mit diesem Kommando wird durch die Zentrale der Systemstatus eines bestimmten Knotens abgefragt. Welcher Knoten gemeint ist, wird durch die UID in diesem Befehl festgelegt. Der Knoten antwortet anschließend mit seinen Daten, die bei uns in der Routine sendConfig festgelegt sind.

Dazu fragt die Zentrale den betreffenden Knoten zunächst nach seiner Bezeichnung und der Anzahl an Parametern.

werden, dass ein Ausdruck wie „von A nach B“ auch die umgekehrte Richtung beinhaltet, so, wie es auch die Pfeile in der Grafik andeuten.

Screenshot ganz links oben:

Nach der Installation des ATMEL-Studios müssen Sie das Programm nach Ihren Gegebenheiten anpassen. Dazu müssen u.a. die Pfade für die gemeinsam genutzten Module gesetzt werden

Rechts daneben:

Das ist das leere Hauptprogramm, das Ihnen der Compiler (oder besser sein integrierter Editor) nach Anlegen eines neuen Projektes zur Verfügung stellt. Nun müssen Sie es mit Leben füllen. Wie das geht, steht in diesem Artikel.

Screenshot ganz links Mitte:

Zu Beginn eines neuen Projektes müssen Sie den Typ (C++ Executable Project), den Namen und den Ort des Projektes festlegen. Überlegen Sie sich die Angaben gut, denn sie lassen sich nachher wenn überhaupt nur mit Mühe ändern.

Rechts daneben:

Die Module, die gemeinsam von allen Programmen genutzt werden, müssen Ihrem Programm bekannt gemacht werden. Sie werden allerdings nicht in das Verzeichnis Ihres Projektes kopiert, sondern nur als Link hinzugefügt.

Screenshot ganz links unten:

Wenn dieser Bildschirm erscheint, ist Ihnen ein wesentlicher Schritt gelungen: Der Compiler hat Ihre Eingaben akzeptiert und ein ausführbares Programm erzeugt. Ob dieses Programm allerdings das tut, was Sie von ihm erwarten, ist eine andere Frage.

## EIN BEISPIELPROGRAMM

Nach so viel Theorie wollen wir unser gerade erworbenes Wissen auch an einem Beispiel anwenden. Wir erfinden das Rad allerdings nicht ganz von Neuem, sondern bauen auf ein vorhandenes Programm auf. Möglicherweise ist Ihnen bereits aufgefallen, dass in unserem CANGuru-Zoo noch ein Tierchen fehlt. Wir können Weichen steuern, bekommen Rückmeldungen, können Häuser umfangreich beleuchten, aber können wir auch die schönen alten Formsignale bewegen? Nein! Deshalb wollen wir als letztes Glied in der Kette ein vorhandenes Programm in ein Steuerprogramm für Formsignale umbauen. Umbauen? Warum schreiben wir für diesen Zweck kein neues Programm? Nun ganz einfach. Programmierer sind faule Leute! Warum sollte man deshalb nicht ein funktionierendes Programm ein wenig umbauen und schon hat man quasi ein neues. Ich denke, mit den nun vorliegenden Programmen ist eine gute Basis für die allermeisten zukünftigen Anwendungsfälle gelegt. Das heißt, im Normalfall müssen Sie nichts Neues erfinden, sondern können einfach das Programm, das Ihrer gewünschten Funktionalität bereits am nächsten ist, kopieren, umbenennen und wie gewünscht modifizieren. Zudem liegt dem gesamten CANGuru-Programm die Philosophie der Weiterverwendung zugrunde. Das beginnt bei der Hardware. Dort haben wir komplexe Module zusammengeschaltet und das geht bei der Software weiter, wo wir möglichst viele Arduino-Bibliotheken in unser System

einbeziehen.

Leider ist es mit dem Kopieren eines Programmes nicht ganz so einfach, aber auch nur ein wenig komplizierter. Gehen Sie so vor, dass Sie zunächst ein neues Programm mit sprechendem Namen anlegen (Bild 3). Das daraus entstandene Hauptprogramm main.cpp ist leer (Bild 4) und kann so nicht benutzt werden. Schließen Sie das Atmel-Studio, löschen diese Datei und kopieren die Datei main.cpp aus dem Vorgänger Verzeichnis an deren Stelle. Öffnen Sie das Studio erneut und bringen dann alle Änderungen gemäß Ziffer 3 oben dort an. Anschließend fügen Sie alle Module des Vorgängerprogrammes hinzu. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste im Solution Explorer (meist ganz rechts im Fenster) auf den fett gedruckten Programmnamen und wählen Add / Existing Item (möglicherweise erscheinen auch die deutschen Namen) aus. Im folgenden Dialogfenster navigieren Sie zu den entsprechenden Dateien im Verzeichnis des Programmes, das Sie als Basis nehmen möchten. Markieren Sie das gewünschte Objekt und klicken auf Add. Die Datei wird dann in das Arbeitsverzeichnis Ihres neuen Programmes kopiert.

Bei gemeinsam genutzten Dateien aus dem Verzeichnis CAN\_Lib ist das

>>> weiterlesen

[www.vgbahn.de/downloads/dimo/2018Heft3/CANGurus\\_4\\_online.pdf](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2018Heft3/CANGurus_4_online.pdf)

Nach der Übermittlung dieser Daten werden die einzelnen Parameter abgefragt. Das sind beispielsweise bei dem Weichendecoder die Servoverzögerung und die Decoderadresse.

### SYS\_CMD: Systembefehl

Hier werden mehrere Einzelbefehle abgehandelt. Welcher Befehl tatsächlich gemeint ist, wird durch das Sub-Cmd in Byte 4 (gezählt wird ab Byte 0!) festgelegt. Bei uns ist das ausschließlich der Befehl SYS\_STAT. Dieser Befehl wird immer dann ausgeführt, wenn der Nutzer in der CS2.EXE Parameterwerte ändert, wie beispielsweise die Verzögerung der Servosteuerung. Mit diesem Befehl sendet dann die Zentrale die aktualisierten Werte an den betreffenden Knoten.

Es gibt natürlich auch Befehle, die nur in den speziellen Decodern gebraucht werden.

### SWITCH\_ACC: Zubehör schalten (Weichendecoder)

Die Zeichenfolge ACC im Namen steht für das englische Wort accessory, was auf Deutsch Zubehörteil heißt. Dies ist der zentrale Befehl beispielsweise im Weichendecoder. Mit diesem Befehl teilt die Zentrale den Decodern mit, dass ein bestimmtes Zubehörteil (z.B. eine Weiche oder auch ein Signal) zu schalten ist. Zunächst reagieren alle Zubehördecoder

auf diesen Befehl, indem sie überprüfen, ob die mitgeteilte Adresse (Weichenadresse) in ihrem Zuständigkeitsbereich liegt. Trifft dies zu, so wird das entsprechende Zubehörteil (Weiche) geschaltet. Der Decoder meldet den Zustandswechsel anschließend an die Zentrale.

### S88\_EVENT: Rückmelde Event (Rückmeldedecoder)

In der Startsequenz erfragt die Zentrale die Rückmeldedecoder mit diesem Befehl den Status der Rückmeldesensoren. Mit dem gleichen Befehl wird dann der Status zurückgemeldet.

- Vom CAN-Modul zum Arduino

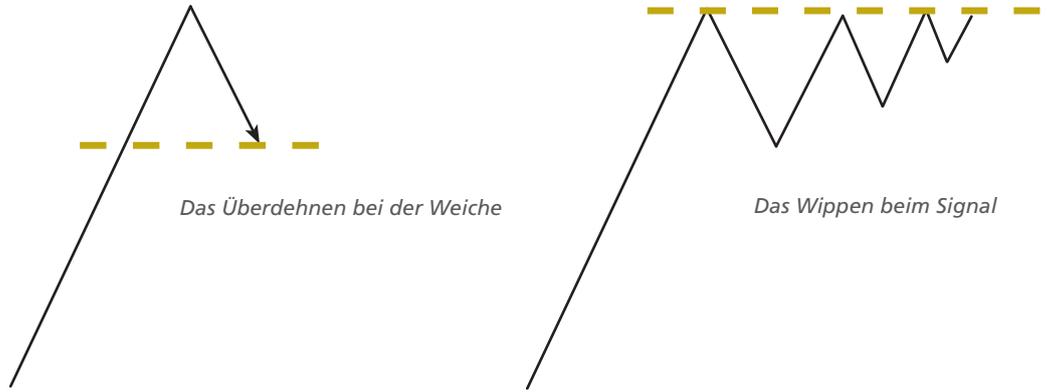
Von Details abgesehen sind hier nur drei Befehle relevant: einer für die Initialisierung des CAN-Moduls und je einer zum Lesen und Schreiben eines Frames.

Zunächst die Initialisierung: Wir finden die zugehörige Zeile im Programmteil setup(). Dort heißt es

```
CAN.params.uid_offset = CAN.params.decoderadr;  
UID = generateUID(UID_BASE, DEVTYPE_SERVO, &CAN.params);  
CAN.begin();  
CAN.hash = generateHash(UID);
```



Der Verlauf des Servoarmes bei der Weiche ähnelt dem beim Signal, weicht im Detail aber etwas ab. Während der Servoarm bei der Weiche über die Zielposition (gelbe Linie) hinaus läuft und anschließend zurück kehrt, berührt der Arm beim Signal die Zielposition mehrere Male, läuft aber nicht darüber hinaus.



Zwei Dinge fallen hier auf: Einmal wird die Initialisierung mit der Zeile `CAN.begin()` umgesetzt. Zweitens beginnen alle mit dem CAN-Modul zusammenhängenden Routinen und Variablen mit „CAN“. Dieses „CAN“ ist eine Variable (oder besser: Instanziierung) einer Klasse, die die Kommunikation mit dem CAN-Modul abbildet.

Die Zeilen vor und nach `CAN.begin()` sind auch wichtig und sollten in ihrer Reihenfolge beibehalten werden. Falls Sie ein anderes CAN-Modul als das von mir vorgeschlagene benutzen, so könnte das mit 16 statt mit 8 MHz getaktet werden. Dann müssen Sie dies in der Datei `ownCAN.h` ändern, in dem Sie in den Zeilen

```
//Taktfrequenz des MCP2515-Quarzes
#define MCP_8MHZ      8
//#define MCP_16MHZ  16
```

die Kommentierungszeichen von der 16 auf die 8 MHz verschieben.

Das Einlesen eines Frames wird ausschließlich in der Interruptroutine `processInto()` vollzogen. Wir erinnern uns, dass beim Eintreffen eines Frames auf dem CAN-Bus der MCP 2515 einen Interrupt auslöst. Im Setup haben wir dem Interrupt 0 (besser der Interruptleitung 0) mit der Zeile

```
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(PIN_INT0), processInto, LOW);
```

diese Routine zugeordnet. Dadurch wird sichergestellt, dass jeder ankommende Frame bearbeitet wird. Das tatsächliche Auslesen der Nachricht passiert in der Zeile

```
CAN.incomingMsg = getCanFrame();
```

Dort wird der Frame in die Datenstruktur `CAN.incomingMsg` eingelesen und kann dann im weiteren Fortgang von der Routine `processInto()` ausgewertet werden. Da es sich dabei um eine globale Variable handelt, stehen diese Werte auch in anderen Routinen zur Verfügung.

Wie für das Einlesen einer Nachricht steht auch für Versenden ein Datum mit identischer Struktur sowie eine entsprechende Routine zur Verfügung. Stellvertretend schauen wir uns die Ping-Antwort `sendPING()` an. Wir finden dort die folgenden Zeilen:

```
CAN.outgoingMsg.cmd = PING;
for (uint8_t i = 0; i < 4; i++) {
  CAN.outgoingMsg.data[i] =
    CAN.params.uid_device[i];
}
CAN.outgoingMsg.data[4] =
  VERS_HIGH;
CAN.outgoingMsg.data[5] =
  VERS_LOW;
```

```
CAN.outgoingMsg.data[6] =
  DEVTYPE_SERVO >> 8;
CAN.outgoingMsg.data[7] =
  DEVTYPE_SERVO;
CAN.can_answer(8);
```

Zunächst wird das Kommando PING eingetragen und anschließend werden die Datenfelder befüllt. Danach wird mit `CAN.can_answer(8)` die Nachricht weggeschickt.

### PROGRAMMSTRUKTUR

Alle CANguru-Programme bestehen aus drei Teilen. Da ist zunächst die Routine `setup()`, in der Variablen gesetzt oder eingelesen werden und auch – wie oben gezeigt – der MCP 2515 initialisiert wird. Diese Routine wird bei jedem Programmstart als Erstes durchlaufen.

Danach mündet der Programmfluss in eine Dauerschleife, die immer `loop()` heißt. Anders als sonstige Programme haben Arduino-Programme zwar einen Anfang, in der Regel aber keinen Schluss. Auf Grund von Eingaben, die hier ausschließlich über Interrupts bedient werden, verzweigt das Programm in den dritten Bereich, die „Unterprogramme“.

Die `loop()` ist das Hauptprogramm, das in einer unendlichen Schleife (=loop) durchlaufen wird. Alle Aktivitäten des Decoders gehen von hier aus. CANgurus unternehmen nichts, wenn sie nicht ausdrücklich dazu aufgefordert werden. Was so flapsig formuliert ist, beschreibt die Strategie der Programme: Abwarten bis ein Befehl kommt, dann ausführen und anschließend in der Regel noch die Ausführung melden.

Der MCP 2515 gibt beim Eintreffen einer CAN-Meldung ein Signal ab, das beim Arduino einen Interrupt auslöst. Dieser unterbricht was auch immer er gerade tut und ruft die Prozedur `processInto` als Interrupthandler auf. Dieser holt sich die CAN-Meldung und stellt z.B. fest, dass eine Weiche umzustellen ist. Entsprechende Flags werden gesetzt und die Interruptbehandlung beendet.

Im Hauptprogramm, der `loop()`, werden die Flags geprüft; je nach Anforderung wird die passende Aktion angestoßen. Damit das Hauptprogramm übersichtlich bleibt, werden die Aktionen per Unterprogramm ausgeführt.

### DIE ENTWICKLUNGSUMGEBUNG

Die Entwicklung der Software der CANguru-Decoder erfolgt in der kostenlosen Entwicklungsumgebung Atmel Studio 7. Warum nicht mit der Arduino-IDE? Das wäre natürlich auch

möglich, aber für meinen Geschmack ist die Atmel-Software deutlich mächtiger, aber dennoch sehr handlich. Wir verlassen die Arduino-Softwarewelt auch nicht vollständig, denn die Unmenge an Bibliotheken, die es für den Arduino gibt, soll natürlich genutzt werden. Los geht es:

- AVR Studio und die Arduino-Kernbibliothek einrichten
1. Laden von Atmel Studio 7, beispielsweise von der Microchip-/Atmel-Seite; installieren der Software auf dem PC. Ebenfalls muss, obwohl nicht direkt genutzt, die Arduino-IDE installiert werden.
  2. Um nun Arduino-basierte Projekte entwickeln zu können, muss die Arduino-Kernbibliothek genutzt werden. Innerhalb der Arduino-IDE wird diese jedes Mal erzeugt, wenn ein Sketch übersetzt wird. Ich habe diese Datei in einem gemeinsamen Verzeichnis zur Verfügung gestellt und als *libArduinocore.a* in das Atmel-Studio eingebunden.
  3. Weiterhin sind folgende Eintragungen notwendig:
    - a. Zu Beginn der Programme muss die Zeile `#include Arduino.h` eingetragen werden.
    - b. In der Toolchain (über "Project" > [ProjectName] > Properties" (oder Alt-F7) erreichbar) und dann "AVR/GNU C++ Compiler" klicken Sie auf „Symbols“ und tragen dann „`F_CPU=16000000L`“ für den 16Mhz Chip im benutzten Arduino-Modul ein.
    - c. Bei „Directories“ müssen verschiedene Arduino-Verzeichnisse eingetragen werden.
    - d. Unter „Optimization“ klicken wir „Optimize for size“ sowie fast alle anderen Optionen an.
    - e. In der Rubrik „Linker“ muss der Speicherort für die Datei *libArduinocore.a* eingetragen werden.
    - f. Mit F7 können wir nun unser Programm kompilieren.
  4. Damit stehen uns alle nützlichen Routinen der Arduino-Welt zur Verfügung. Alle notwendigen Eintragungen sind in den Dateien im Downloadbereich bereits vorgenommen.
  5. Mit wenigen weiteren Eintragungen können Sie auch den AVR-Dude und Ihren Programmierer hier bekannt machen und direkt aus der Entwicklungsumgebung nutzen.

## DIE MODULE IM ÜBERBLICK

Nahezu alle verwendeten Module bestehen aus einem Programmteil mit der Dateiendung *CPP* (für C++) und einem Includeteil mit der Endung *H* (für Header). Im Weiteren werden der Einfachheit halber die Endungen ganz weggelassen. Somit sind Programm- und Headerdatei als Einheit anzusehen.

- Verzeichnis *CAN\_Lib*

*CAN*: Hier werden alle Definitionen für die CAN-Kommunikation hinterlegt sowie die Basis-CAN-Klasse definiert

*CAN\_MCP2515*: Hier liegt der für den Baustein MCP2515 spezifische Code. Davon werden nur wenige Funktionen in unseren Programmen benutzt. Die restlichen sind private Routinen, die dieser Programmteil intern benutzt.

*libArduinoCore.a*: Das ist die Bibliothek mit allen Arduino-Routinen wie im Kapitel über die Entwicklungsumgebung beschrieben.

*ownCAN*: Während die oben aufgeführten CAN-Definitionen allgemein gehalten sind, wurden hier Definitionen und Routinen für unsere Modellbauzwecke eingebracht.

*Servo*: Alle Programme, die Servos steuern, nutzen diese Routinen. Auch der Sweeper ist hier untergebracht.

*SPI*: Routinen für das gleichnamige Interface beim Arduino. Der Arduinobaustein kommuniziert über diese Schnittstelle mit dem MCP 2515.

- Verzeichnisse *hall2can / light2can*

*main*: Hauptprogramm; hier wird die spezifische Funktionalität für den Rückmeldedecoder bzw. die Lightshow hinterlegt

*wire/twi*: Routinen zur Kommunikation mit dem I2C Protokoll

- Verzeichnisse *to2can / signal2can*

*main*: Hauptprogramm; hier wird die spezifische Funktionalität für den Weichen- bzw. Signaldecoder hinterlegt

Ein Beispielprogramm finden Sie online unter dem unten angegebenen Link.

## DANKSAGUNGEN

Die Reihe über die CANgurus wäre nicht vollständig, wenn ich es versäumen würde, all denen zu danken, die zum Gelingen dieses Projektes beigetragen haben.

Das sind einmal die vielen, die Arduino-Bibliotheken in mühsamer Arbeit entwickelt und selbstlos ins Internet gestellt haben, oder die einfach nur Tipps für kleine Fragestellungen abgegeben haben. Und noch einem Helfer muss ich dringend danken.

Das ist Maximilian Goldschmidt mit seinem MaeCAN-Projekt, der ähnlich wie Gerd Bertelsmann im Stummis Modellbahnforum sehr aktiv unterwegs ist. Seine Programme haben mir zu Beginn meines Weges viele Lösungsansätze gezeigt und mir dadurch viel Arbeit erspart.

Zu guter Letzt noch eine Bitte. Bauen Sie so viele CANgurus wie nur möglich, setzen Sie die Software ein, verändern Sie sie und berichten Sie über Ihre Erfahrungen. Darüber freue ich mich. Aber bitte nur auf Ihrer Modellbahn. Was ich nicht mag, ist, wenn Sie ohne meine Beteiligung diese Entwicklung, die mich viel Schweiß gekostet hat, kommerziell nutzen.

Jeder kann nun nach der Lektüre dieser Reihe sein eigener Zoodirektor werden. Dafür bedarf es nicht viel. Ich denke, es dürfte nicht allzu schwierig gewesen sein, die in dieser Reihe vorgestellten Decoder nachzubauen.

Ich hoffe, Sie hatten an dieser Reihe etwas Spaß beim Lesen, beim Nachbauen und schließlich natürlich insbesondere bei dem Einsatz möglichst vieler CANgurus auf Ihrer Modellbahn.

Gustav Wostrack

### LINKS

- [1] <http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2018/Heft3/CANgurus/>
- [2] <https://1drv.ms/f/s!Ar3P9Ucd1H7Mh7BnA2E8wBcxi-ZpJA>



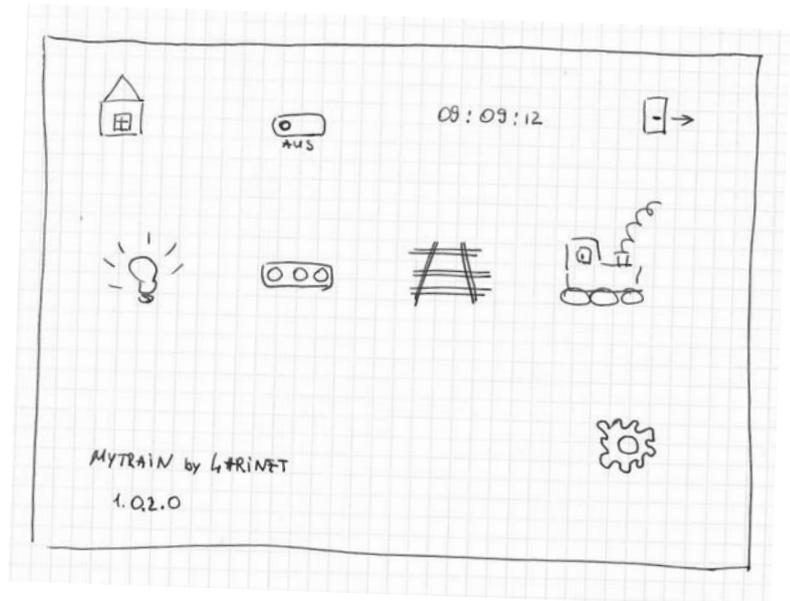
Windows 10  
Apps für die Modellbahn programmieren

# Individuell und ansprechend

Folge 2

Bild 1: Handskizze des Startscreens der App

Das individuelle Bedienkonzept macht den besonderen Reiz aus, eine eigene Modellbahn-App zu programmieren und nicht eine fertige Softwarelösung zu kaufen. Wie dieses Vorhaben für eine moderne Windows-10-App gelingt, lesen Sie hier im zweiten Teil unserer Serie zur App-Programmierung.



**W**enn Sie den ersten Teil der Artikelserie verfolgt haben, dann wissen Sie bereits einiges über den Entwicklungszyklus für moderne Windows-Apps. Sie haben die Entwicklungsumgebung eingerichtet und bereits ein simples Testprojekt gestartet. Lesen Sie bitte dort nochmals bei Bedarf nach! Jetzt wird es konkret.

Wir entwerfen die Benutzeroberfläche unserer App (siehe Kasten: „Windows-10-Apps für die Modellbahn programmieren“). Die Benutzeroberfläche (engl. User Interface) ist gewissermaßen das Aushängeschild für die App. Hier wird entschieden, ob man die Software gern bedient und ob es Spaß macht, damit beispielsweise die Modellbahn zu steuern oder das rollende Material zu verwalten.

Nach einigen konzeptionellen Überlegungen können Sie verfolgen, wie wir unser Vorhaben in die Tat umsetzen. Sie werden sehen, es ist gar nicht so schwer, eine individuelle Oberfläche für eine App zu gestalten. Ein leistungsfähiger Designer der Entwicklungsumgebung und eine systematische Vorgehensweise bringen uns dem Ziel näher.

## EIN KONZEPT MUSS SEIN

Bevor wir mit Schraubenzieher und Klebstoff loslegen, brauchen wir ein Konzept! Im ersten Teil haben wir Ihnen schon ein paar lose Ideen zu unserer App vorgestellt. Dieses gilt es jetzt zu konkretisieren. Ein solches Konzept zur Benutzeroberfläche muss u.a. die folgenden Fragen beantworten:

- Welche Art der Interaktion möchte ich ausgehend von den zu realisierenden Funktionen umsetzen? Soll sich die Darstellung an einer bestimmten Vorgabe, zum Beispiel in Anlehnung an eine Stellwerksbedienung, orientieren?
- Wer soll die App bedienen? Sollen sich die Apps zum Beispiel auch an Kinder richten?
- Wie groß ist der Bildschirm zur Darstellung? Welche Entfernung hat der Nutzer vom Bildschirm?
- Auf welche Art wird die App bedient werden? Gibt es eine Maus, eine Tastatur oder einen Touchscreen?

Wenn Sie diese Fragen beantworten, dann kommen Sie einem ersten Entwurf deutlich näher. Unser Ziel ist ganz

klar: Die App soll dazu dienen, eine digitale Modellbahn möglichst einfach zu steuern. Es sollen die Lichter der Gebäude intuitiv eingeschaltet, Signale einfach von Rot nach Grün (und umgekehrt) geschaltet und zwei Züge sollen parallel gesteuert werden.

Dabei orientieren wir uns ganz bewusst nicht am Vorbild. Im Vordergrund steht eine einfache Bedienung

### WINDOWS 10 APPS für die MODELLBAHN programmieren

**Teil 1:** Die universelle Windows Plattform als Ausgangsbasis. Die Programmierumgebung kennenlernen

**Teil 2:** Das User Interface ist entscheidend. Wir gestalten eine App für die Modelleisenbahn.

**Teil 3:** Die Programmlogik umsetzen und Möglichkeiten der Datenspeicherung realisieren

**Teil 4:** Anwendungsbeispiel: Modellbahnsteuerung via Touchscreen und der eigenen App

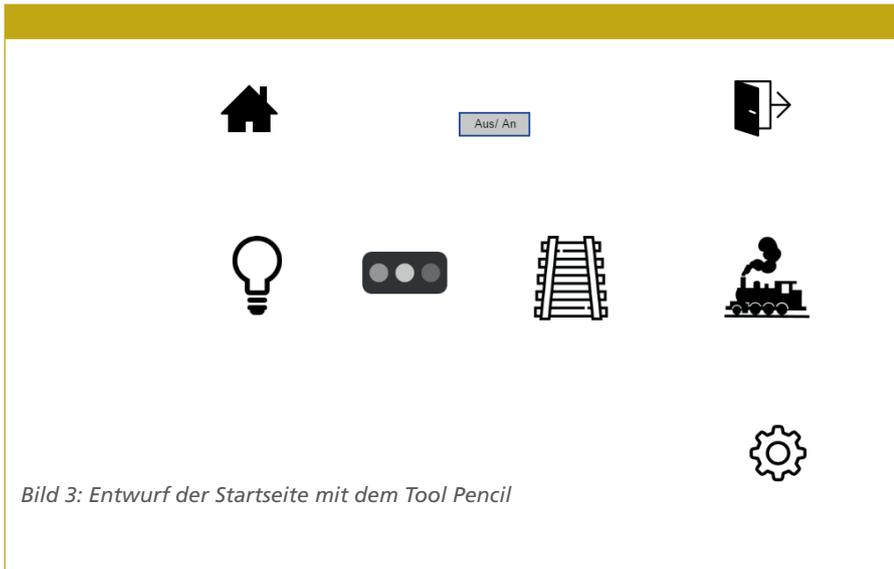


Bild 3: Entwurf der Startseite mit dem Tool Pencil

ohne Adresseingabe, ohne Auswahl von Fahrstufen usw. Auch Kinder sollen damit zurechtkommen, am besten mit bildlichen Elementen und Fotos für einen direkten Wiedererkennungseffekt. Texte und Hinweise sollen durch Symbole und Icons ersetzt werden.

Gewissermaßen genügt eine Berührung des Icons mit dem Finger bei einem Touchscreen, um die gesamte Beleuchtung auf der Modellbahn einzuschalten oder eine Weiche zu stellen. Wir kommen später auf diese Idee zurück, die Sie bitte als das, was sie ist, nämlich eine Idee, mitnehmen! Sie dient zur Orientierung, um Ihren eigenen Ansatz zu verwirklichen. Dazu können Sie den Entwurf weiter entwickeln oder – noch besser – ein eigenes Projekt starten. Die dazu notwendigen Schritte sind ähnlich, d.h. diese können Sie hier abgucken. Los geht's!

## PROTOTYPEN UND ENTWÜRFE

Nach diesen grundsätzlichen Vorüberlegungen ist es nun an der Zeit, sich über das Design einige Gedanken zu machen. Das geschieht am besten in der Art und Weise, dass Entwürfe zu den Seiten (Pages) der App gestaltet werden. Mit anderen Worten, man „bastelt“ Prototypen, um einen ersten Eindruck von der App zu bekommen. Trotz vielfältiger Werkzeuge empfiehlt es sich hier tatsächlich ganz simpel mit Bleistift und Papier zu starten, um

ohne weitere Hilfsmittel schnell die ersten Ideen zu fixieren.

Genau das haben wir für zwei Pages der künftigen Benutzeroberfläche getan (Bild 1 und Bild 2). Es handelt sich um den Startscreen und das Modul, das später zur Steuerung eines Zuges verwendet werden soll. Der Startscreen dient dabei als Lotse durch die App und ist minimalistisch gehalten. Die klare Struktur zeichnet sich durch drei Zeilen und vier Spalten aus. Ganz links oben sehen Sie ein Symbol, das zeigt, wo Sie sich derzeit befinden. Das Haus (Home) symbolisiert, dass Sie sich auf der Startseite bewegen. Daneben ist ein einfacher Schalter (Aus / Ein) angeordnet, der jederzeit die Digitalzentrale in den Pausen-Modus schaltet, gewissermaßen als Notfunktion.

Die Uhrzeit erinnert uns daran, wie spät es ist, denn die Zeit für die Modellbahn ist gewissermaßen leider immer begrenzt. Das „Tür“-Symbol führt bei Aktivierung zum Beenden der App. In Zeile zwei sind die Funktionen zur Steuerung der Modellbahn untergebracht. Konkret: Licht-, Signal-, Weichen- und Zugsteuerung. Zeile drei hat noch etwas „Luft“. Rechts unten finden Sie das Zahnradsymbol, um die App zu konfigurieren. Hier werden zum Beispiel die Zubehör- und Lokadressen zugeordnet. Die Symbole wiederholen sich auf den Seiten, nahezu identisch wird so Zeile eins bleiben. Und der Entwurf für die Zugsteuerung? Dieser ist aus der Gestaltung des Pultes von Lenz

abgeleitet. Natürlich wäre hier eine andere grafische Oberfläche denkbar. Das angestrebte Ziel ist jedoch, einen Wiedererkennungswert zwischen beiden Benutzerschnittstellen zu schaffen. Die Software und das Bedienpult sollen gleichermaßen funktionieren.

Es ist sicherlich nicht notwendig, für jede Seite solch eine Skizze anzufertigen. Während der programmtechnischen Umsetzung wird sich auch noch die eine oder andere Änderung zwingend ergeben. Wichtig ist es jedoch, eine grobe Vorstellung von den wesentlichen Elementen der Benutzeroberfläche zu bekommen.

Was sind die nächsten Schritte? Sie können jetzt beginnen, die Benutzeroberfläche technisch umzusetzen. Wie das genau für die Windows-10-App geht, dazu kommen wir gleich. Gelegentlich ist aber ein weiterer Zwischenschritt angebracht. Mit Hilfe spezieller Werkzeuge kann man Prototypen der Seiten am Computer gestalten. Ein solches Werkzeug ist zum Beispiel Pencil

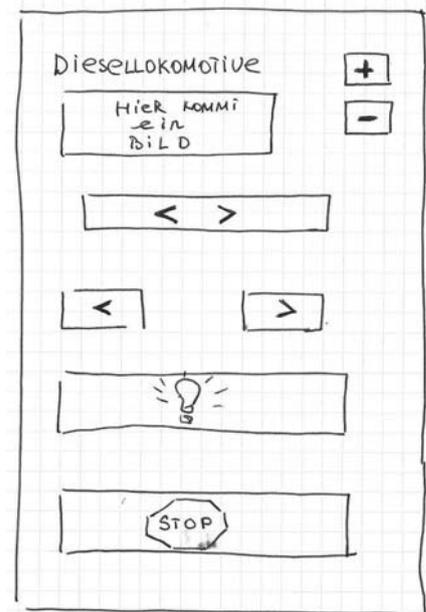


Bild 2: Handskizze für ein „LokControl“ zur Zugsteuerung

## LINKS

- [1] <https://larinet.com>
- [2] <http://pencil.evolus.vn/>
- [3] <http://flaticon.com>



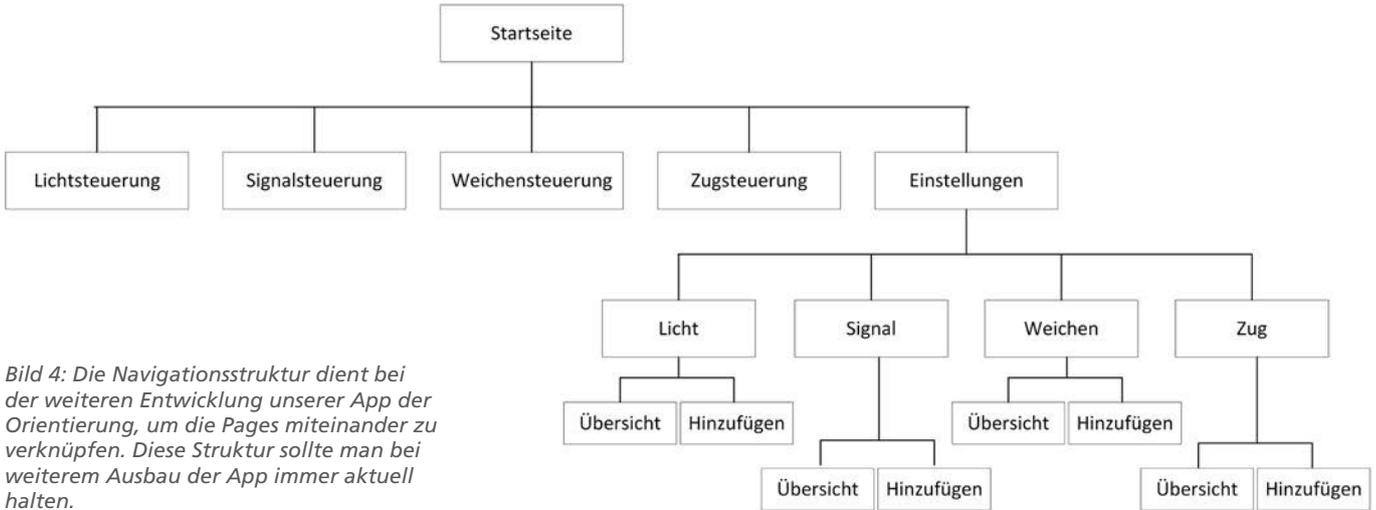


Bild 4: Die Navigationsstruktur dient bei der weiteren Entwicklung unserer App der Orientierung, um die Pages miteinander zu verknüpfen. Diese Struktur sollte man bei weiterem Ausbau der App immer aktuell halten.

(https://pencil.evolus.vn/). Das Tool steht kostenfrei zum Download zur Verfügung und die Bedienung ist einfach und selbsterklärend.

Für das Beispiel wurde die Startseite nun noch ergänzend mit diesem Tool entworfen (Bild 3). Sucht man im Internet, findet man weitere Werkzeuge, die auch den weniger zeichenbegabten Designer gut unterstützen. Die einzelnen Seiten stellen die statische Sichtweise der App dar. Wichtig ist es auch zu wissen, wie diese miteinander verbunden werden bzw. wie der Weg des Anwenders durch die App ist. Die Logik der Benutzerführung kann man auch wieder anhand eines Diagramms abbilden (Bild 4). Ein solches Diagramm hilft später dabei, die einzelnen Seiten der App miteinander zu „verdrahten“.

### TECHNISCHE UMSETZUNG

Das User Interface für UWP-Apps wird deklarativ erstellt. Das bedeutet, dass man die Seiten mit Hilfe einer XML-basierten Beschreibungssprache, namens XAML (Extensible Application Markup Language) definiert. Das klingt zunächst komplizierter als es sich zum Schluss darstellt. Die Entwicklungsumgebung Visual Studio enthält einen grafischen Designer, indem man die Seiten gestalten kann. Ein wichtiges Leistungsmerkmal ist, dass die Benutzeroberfläche auf diese Weise vollständig vektorbasiert ist. Skalierungen auf unterschiedliche Bildschirmgrößen – sprich Auflösungen – sind damit problemlos möglich.

Der Einsatz von XAML führt bei richtiger Anwendung zu einer fast vollständigen Trennung von Programmcode und Benutzeroberfläche. Diese Schichtentrennung erhöht die Wartbarkeit einer Anwendung um ein Vielfaches. Die grafischen Möglichkeiten von XAML sind sehr vielfältig. Dieser Artikel bietet nicht den Raum, alle Möglichkeiten von XAML zu erklären. Unser Ziel ist es jedoch, Ihnen die grundsätzliche Arbeitsweise näher zu bringen.

Innerhalb einer Seite werden vordefinierte Elemente wie Buttons, Textfelder, Labels usw. eingefügt, die in übergeordnete Layout-Container angeordnet werden. Dabei können Sie die Elemente nahezu beliebig miteinander verschachteln. Ein einfaches Beispiel zeigt Ihnen eindrucksvoll, was gemeint ist. Betrachten Sie dazu bitte das Bild 5. Der dargestellte XAML-Code führt zu einem Button (Schalter) in einer Seite. Dieser Button enthält lediglich einen

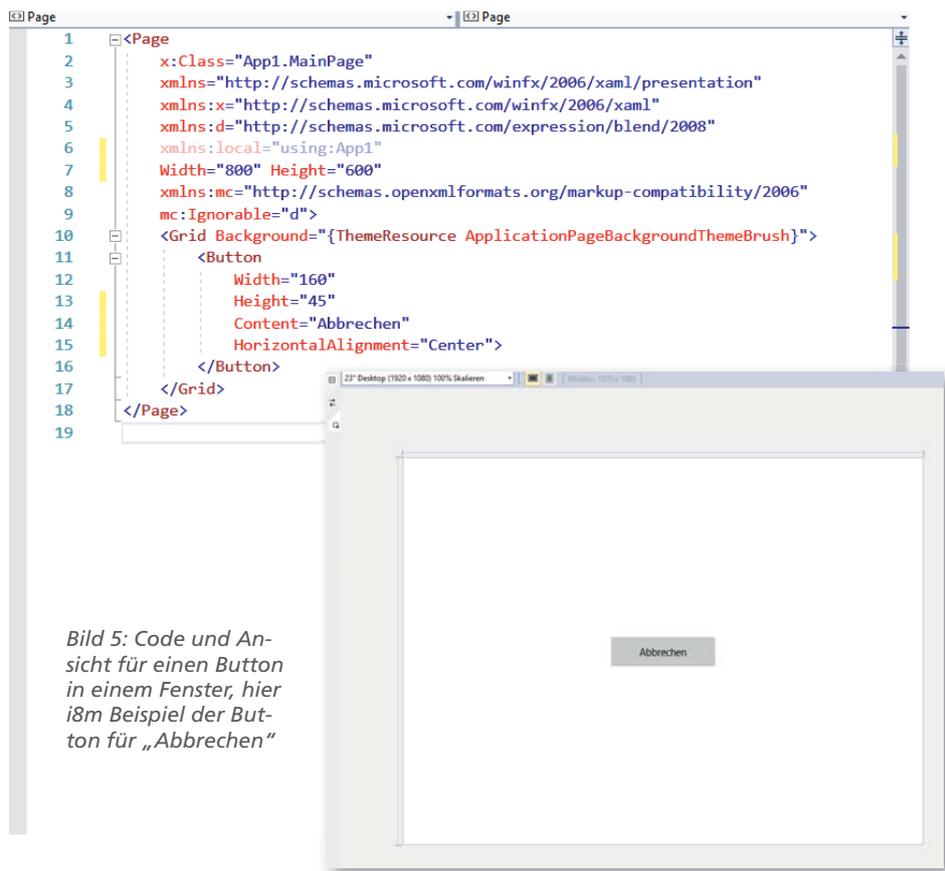


Bild 5: Code und Ansicht für einen Button in einem Fenster, hier im Beispiel der Button für „Abbrechen“

Text mit der Aufschrift „Abbrechen“.

Machen wir noch ein einfaches Experiment (Bild 6): Wir definieren wieder einen Button. Die Besonderheit kommt jetzt bei der Festlegung des Inhalts (Button.Content). Dieser besteht nun nicht mehr lediglich aus einem Text, sondern es werden zwei Elemente angeordnet. Diese werden in einen Container, hier in ein StackPanel, eingebettet. Ein StackPanel seinerseits kann mehrere untergeordnete Elemente aufnehmen und diese entweder horizontal oder vertikal anordnen. Zu den Containern kommen wir gleich ausführlicher.

Im Beispiel ist über die Eigenschaft Orientation="Horizontal" eine horizontale Anordnung festgelegt. Zwei Controls packen wir in das StackPanel, konkret ein Image- und ein TextBlock-Control. Das Image-Control stellt eine Grafik und das TextBlock-Control einen unveränderbaren Text dar. Das Ergebnis ist ein Button mit einer Grafik und einem Textfeld, wie Sie sehen können.

Auf diese Weise kann man beliebig komplexe Controls aus einfachen Basiselementen zusammensetzen. Das Erstellen von Benutzeroberflächen für die UWP wird damit sehr flexibel. Die

Anordnung der einzelnen Elemente übernehmen Layout-Container. Die wichtigsten sind:

- Grid: Die Anordnung der Steuerelemente erfolgt in Form einer Tabelle. Dazu ist die Anzahl der Zeilen und Spalten festzulegen. Beim Einfügen der einzelnen Steuerelemente wird dann die gewünschte Spalte und Zeile angegeben.
- StackPanel: Die Steuerelemente werden nebeneinander oder untereinander angeordnet. Reicht die Größe des Fensters nicht aus, um alle Elemente anzuzeigen, sind „überlappende“ Komponenten nicht sichtbar.
- WrapPanel: Passt kein weiteres Element an das Ende einer Zeile bzw. Spalte, so wird die Anordnung in der nächsten Zeile bzw. Spalte fortgesetzt. Jedes Steuerelement bestimmt seine Größe entsprechend seinem Inhalt selbst.
- VariableSizedWrapGrid: Erstellt einen Layout-Bereich mit einem Raster, auf dem die Größe jeder Kachel/Zelle entsprechend ihres Inhalts variieren kann.

Die beiden wichtigsten Layout-Container sind das StackPanel, um Elemente neben- oder untereinander anzuord-

nen und das Grid, um Elemente in Tabellenform einzufügen. Damit sind fast alle Ziele einer Oberfläche zu erreichen. Im Übrigen gibt es nicht den einzigen Weg zum richtigen Layout. Die Elemente können beliebig wie ein Baukasten kombiniert werden, um das Ziel zu erreichen. Mit anderen Worten: Mehrere Lösungen führen zum Ziel.

Die Eigenschaften Width (Breite) und High (Höhe) sind zwar für die meisten Elemente vorhanden, jedoch sollten Sie diese nur wenig verwenden, beispielsweise bei Buttons. Die Größe eines Elements ergibt sich vielmehr aus dessen Inhalt in Kombination mit dem umgebenden Container. Die Entwicklung der Benutzeroberfläche können Sie in Visual Studio mit Hilfe des integrierten Designers erledigen und Feinabstimmungen im XAML-Code nacharbeiten. Es stehen in Visual Studio bereits sehr viele Steuerelemente zur Auswahl. Die Erweiterung der Palette um eigene bzw. fremde Controls ist möglich.

## EINE STARTSEITE FÜR UNSERE APP

Nach diesen Vorbemerkungen zeigen wir Ihnen, wie wir die Startseite für unsere App in XAML erstellt haben. Auf oberster Ebene erfolgt das Layout auf der Basis einer Tabelle (Grid) mit fünf Zeilen und vier Spalten. Die Zeilen 0 und 4 bilden den Rand. Die Zeilen 1 und 3 den oberen und unteren Bereich für die Platzierung der Elemente. Diese Zeilen sind in ihrer Größe statisch festgelegt. Die mittlere Zeile (Zeile 2) ist flexibel. Hier werden die Buttons für

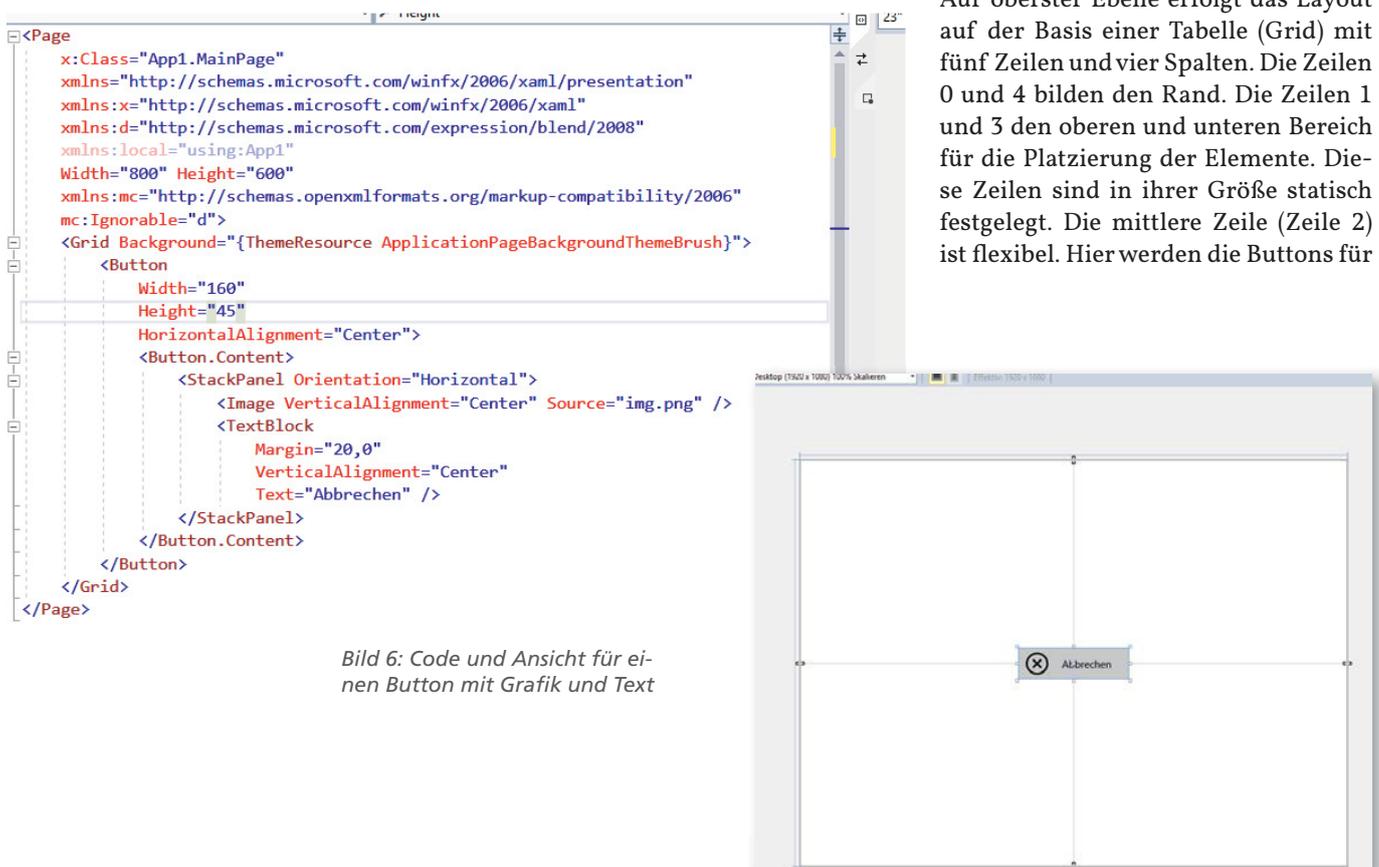


Bild 6: Code und Ansicht für einen Button mit Grafik und Text

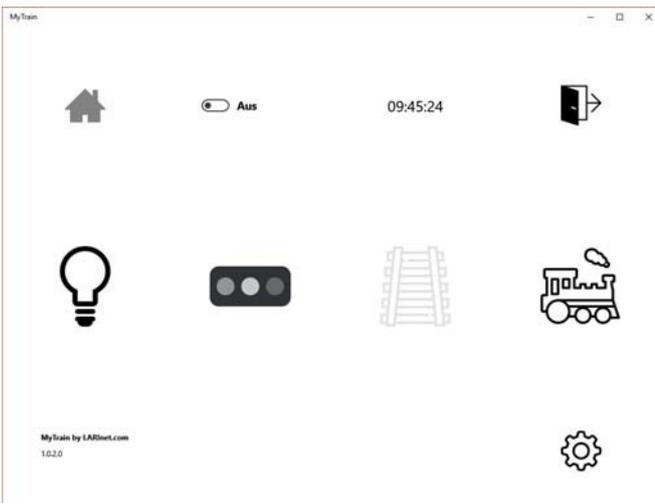
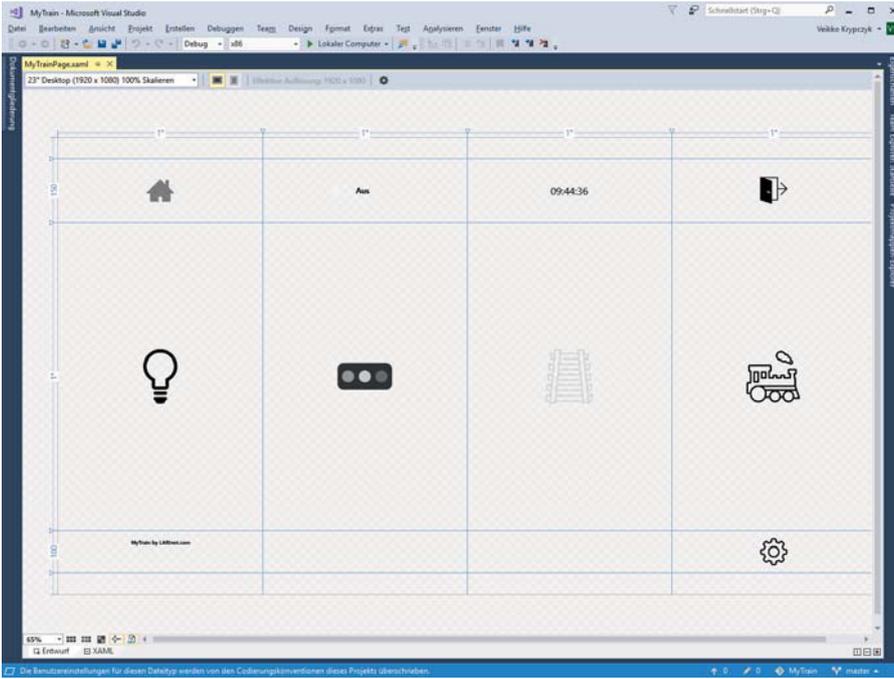
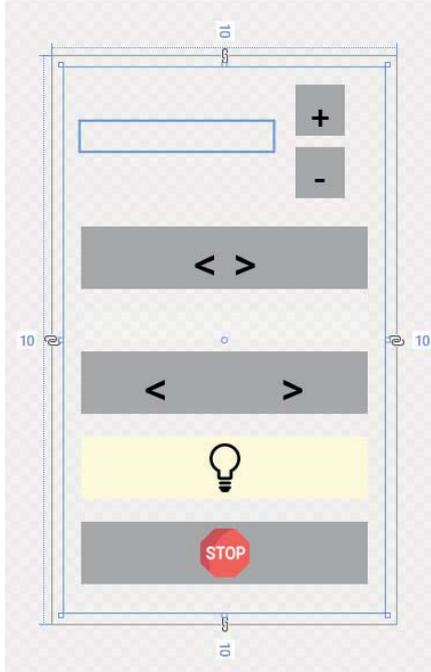


Bild 7: Erstellung der Startseite im grafischen Designer von Visual Studio.

Bild 8: Das Ergebnis: Die Startseite unserer App mit wenigen Buttons. Die Anordnung lässt sich den eigenen Bediengewohnheiten anpassen.

Bild 9: Das Control zur Zugsteuerung erhielt auch nur wenige Elemente. Hat man einmal ein solches Fenster programmiert, lässt sich ein „LokControl“ auch mit vielen Buttons ausstatten, um Lokfunktionen zu schalten.



die einzelnen Funktionen, d.h. für die Licht-, Weichen und die Zugsteuerung usw. platziert.

Die horizontale Einteilung arbeitet nur mit relativen Größenangaben. Auf diese Weise passt sich die Oberfläche automatisch an alle erdenklichen Bildschirmgrößen und -auflösungen an. Unsere App wird daher sowohl auf einem kleinen Tablet-Bildschirm als auch auf einem großen Monitor ein „gutes Gesicht“ machen.

Im grafischen Designer der Entwicklungsumgebung Visual Studio sieht man den Aufbau des Layouts anhand eines Gitternetzes und der festgelegten Größen der Zeilen; die Spaltengröße ergibt sich – wie bereits dargestellt – vollständig automatisch (Bild 7). Und wie stellt sich das im XAML-Quellcode dar? Blicken Sie dazu auf Listing 1! Die Einteilung der Tabelle können Sie mit dem Mauszeiger im Designer vornehmen. Ebenso können Sie die einzelnen Steuerelemente aus der Toolbox entnehmen und im Tabellenraster platzieren. Im Quellcode sehen Sie zum Beispiel (Markierung), dass der Button für Signalsteuerung in Zeile 2 (Grid.Row=“2“) und Spalte 1 (Grid.Column=“1“), beginnend jeweils beim Indexwert von „0“ eingefügt ist. Nachträglich ist der Quellcode dann noch etwas anzupassen bzw. zu bereinigen und so sind unnötige Einträge zu den Randabständen zu entfernen.

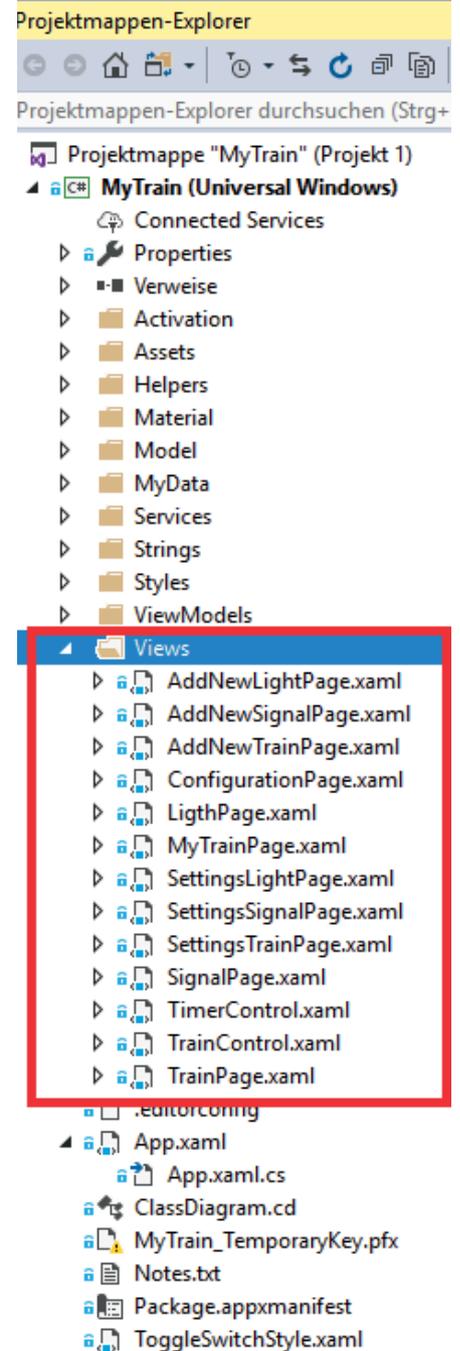
Wenn Sie den Quellcode in Ihrer Entwicklungsumgebung des Projekts aus dem Download sehen, werden Sie feststellen, dass dieser noch etwas umfangreicher ausfällt. Das liegt daran, dass wir bereits etwas Funktionalität „angekoppelt haben“, d.h. wenn Sie auf die Icons klicken, dann können Sie durch die App navigieren. Wie man dieses bewerkstelligt, zeigen wir im nächsten Schritt. Nach dem Start der App sieht die Startseite doch schon recht ansprechend aus, wie ein Blick in Bild 8 verrät.

Die anderen Seiten haben wir auf gleiche Art und Weise gestaltet. Passend zum obigen Entwurf, zeigen wir ebenso die technische Umsetzung des Controls für die Zugsteuerung. Den XAML-Code betrachten Sie bitte in der Entwicklungsumgebung. Das Ergebnis sehen Sie in Bild 9. Studieren Sie unbedingt den Aufbau und die sich daraus ergebende Anordnung der Con-

## LISTING 1: QUELLCODE (XAML) FÜR DIE STARTSEITE (AUSZUG)

```
<Page.DataContext>
  <data:MyTrainViewModel />
</Page.DataContext>
<Grid>
  <Grid.RowDefinitions>
    <RowDefinition Height="50" />
    <RowDefinition Height="150" />
    <RowDefinition />
    <RowDefinition Height="100" />
    <RowDefinition Height="50" />
  </Grid.RowDefinitions>
  <Grid.ColumnDefinitions>
    <ColumnDefinition />
    <ColumnDefinition />
    <ColumnDefinition />
    <ColumnDefinition />
  </Grid.ColumnDefinitions>
  <Button
    Grid.Row="2"
    HorizontalAlignment="Center"
    VerticalAlignment="Center"
    Background="Transparent"
    Command="{Binding GoLightPage}">
    <Image Source="ms-appx:///Assets/ui/light.png" Stretch="None" />
  </Button>
  <Button
    Grid.Row="2"
    Grid.Column="1"
    HorizontalAlignment="Center"
    VerticalAlignment="Center"
    Background="Transparent"
    Command="{Binding GoSignalPage}">
    <Image Source="ms-appx:///Assets/ui/signal.png" Stretch="None" />
  </Button>
  ...
  ...
  ...
</Grid>
</Page>
```

Bild 10: Alle Seiten sind im Ordner Views gespeichert.



trols und Steuerelemente! Den Aufbau der weiteren Seiten können Sie leicht nachvollziehen, wenn Sie sich durch den Ordner Views des Projektmappen-Explorers klicken (Bild 10).

## ICON UND SYMBOLE

Wo bekommt man die Icons und grafischen Symbole her, zum Beispiel für das „Home“ (Haus) oder „Settings“ (Zahnrad)-Symbol? Selber machen kann man nur bedingt empfehlen, denn

es ist aufwendig. Neben einer künstlerischen Ader ist ein gutes Zeichentool sowie viel Zeit und noch mehr Geduld gefragt. Oft benötigt man die Icons auch noch in unterschiedlichen Größen, sodass man Vektorgrafiken für ein verlustfreies Umwandeln in unterschiedlichen Auflösungen erstellen müsste.

Alternativ gibt es im Netz eine große Auswahl an Datenbanken für grafische Ressourcen. Unter <https://www.flaticon.com/> gibt es beispielsweise unzählige Icons für alle erdenklichen Themen

(Bild 11). Man kann Farbe und Größe auswählen und in unterschiedliche Formate exportieren. Für die kommerzielle Nutzung muss man das Icon erwerben. Für die private und die nicht kommerzielle Verwendung genügt eine Nennung der Quelle in der Software. Alle visuellen Ressourcen fügen Sie dem Projekt hinzu, am besten unterhalb des Ordners Assets. Im Projekt befinden sich bereits eine Vielzahl von Symbolen für die Gestaltung der Seiten und die Navigationselemente (Bild 12).



### PROGRAMMLOGIK HILFT ÜBERSICHT ZU BEWAHREN

Moderne Softwareentwicklung basiert drauf, dass man dem Programm von Anfang an eine sinnvolle Struktur gibt. Das ist bei Apps für Windows nicht anders. In diesem Fall wird auf das sogenannte MVVM-Muster gesetzt (MVVM steht für Model, View, ViewModel). Die View enthält alle Elemente der Benutzeroberfläche, in unserem Fall die einzelnen Seiten.

Das Model ist für die Datenstruktur verantwortlich. Hier werden wir später die Daten zu den Lichtern, Signalen und Zügen speichern. Das ViewModel verbindet beide Teile miteinander und sorgt dafür, dass die Aktionen des Benutzers, zum Beispiel das Anklicken eines Buttons, von der Oberfläche verarbeitet und dass auf der Oberfläche immer die aktuellen Daten angezeigt werden.

Das Prinzip des MVVM-Musters ist in Bild 13 zu sehen. Sehen Sie sich dazu nochmals die Struktur der App im Projektmappen-Explorer (Bild 14) an.

Im Moment kümmern wir uns nur um die View, d.h. um das Aussehen der App bzw. der einzelnen Seiten.

### SEITEN VERDRAHTEN

Hat man einige Seiten (Pages) gemäß der eigenen Planung erstellt, muss man damit beginnen, Funktionalität in die App zu integrieren. Sie können

zwar die App jederzeit starten, jedoch passiert nichts, wenn Sie auf einen Button klicken. Klicken Sie beispielsweise auf den Button zum Konfigurieren, d.h. das Zahnradsymbol, dann soll die zugehörige Seite aufgerufen werden.

Die Interaktion zwischen den Elementen der Programmoberfläche (z.B. einem Button) und der Programmlogik wird über sogenannte Commands erledigt. Die View löst dazu ein Command aus, das an das zugehörige ViewModel weitergeleitet wird. Dazu ist es notwendig, dass zu jeder Seite (View) eine eigene Datenstruktur zur Verarbeitung (ViewModel) erstellt wird. Die View reicht dann die Aktionen an das ViewModel weiter.

Wenn wir es uns an einem Beispiel ansehen, wird es schon etwas klarer, wie der Screenshot unten zeigt! Interessant ist der Command-Befehl (linke Seite). Dieser weist auf das zugehörige ViewModel (rechte Seite), wo die Verarbeitung stattfindet. Nur sehr wenig Quellcode ist notwendig, um die Navigation zwischen den Pages zu bewerkstelligen.

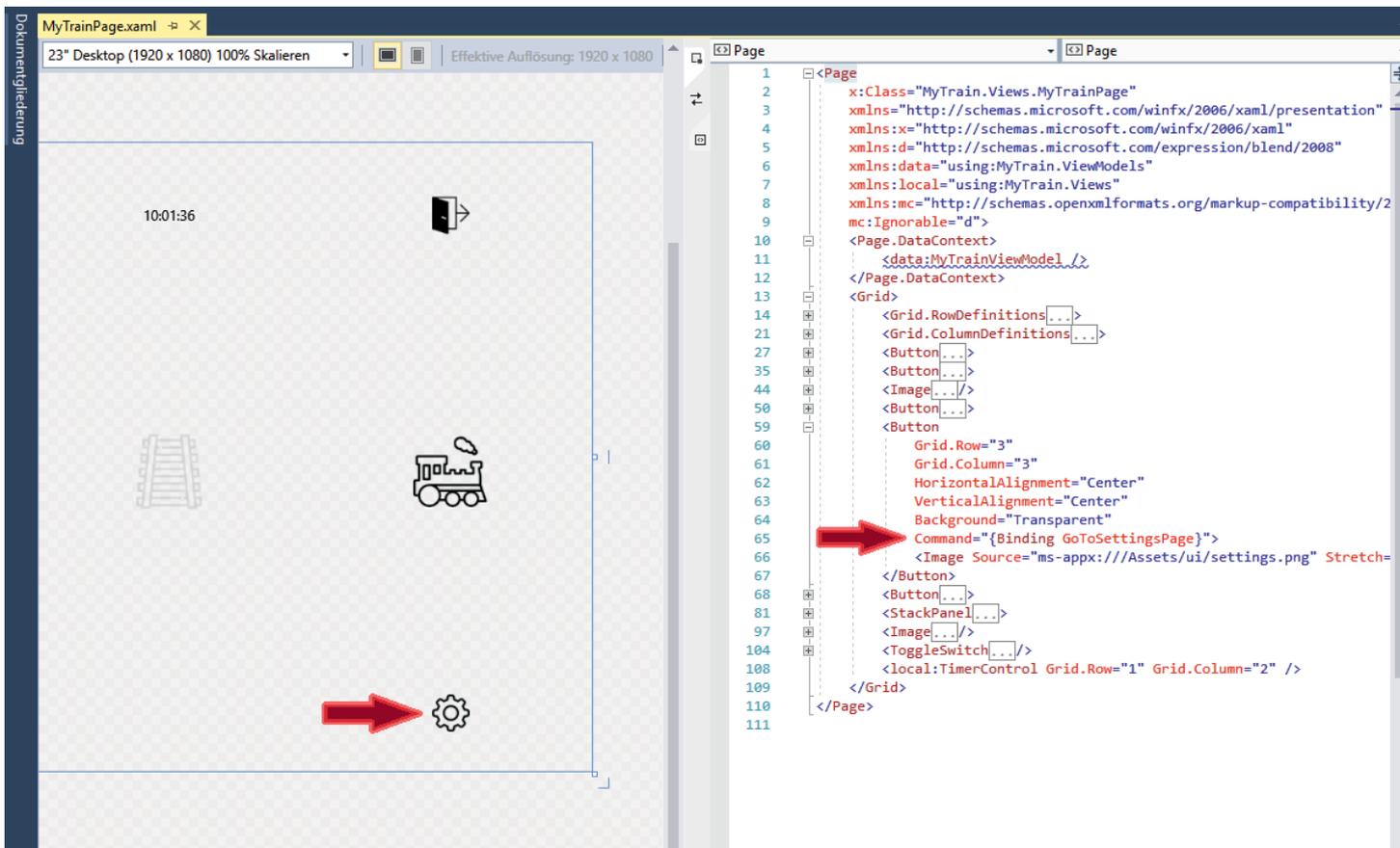
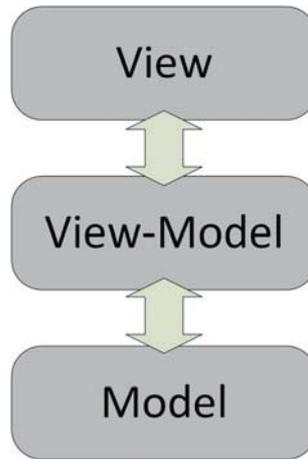
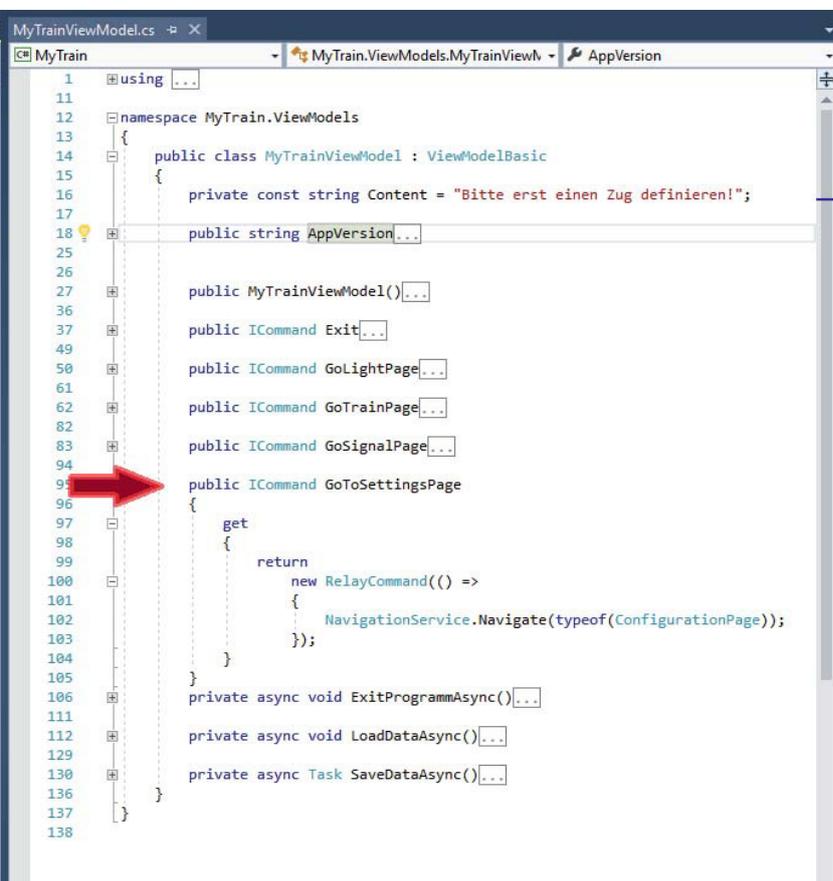
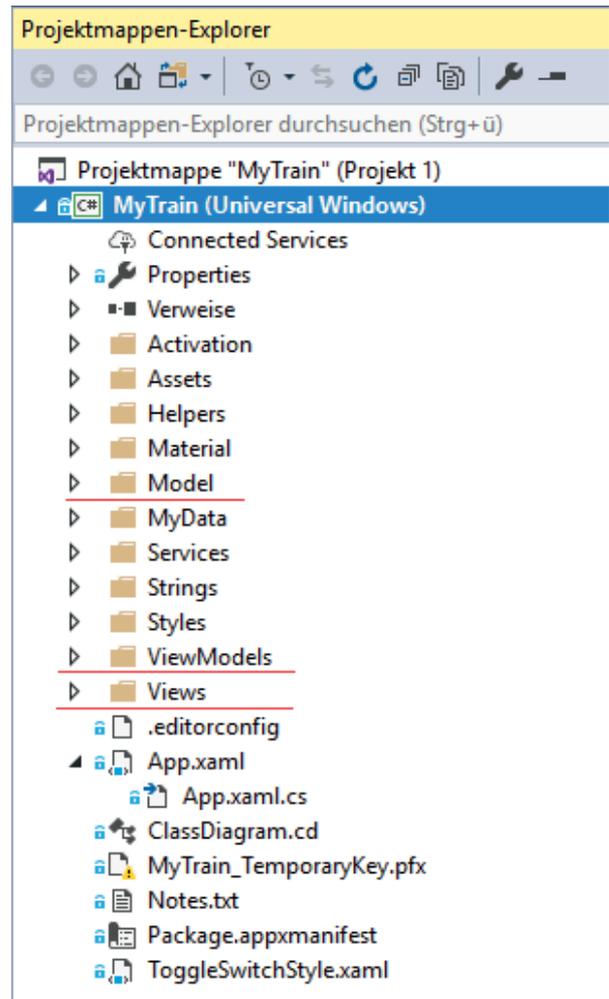


Bild 15: Benutzeraktionen werden von der Seite (View) an die Logik (ViewModel) via Commands weitergeleitet.

## FAZIT & AUSBLICK

Zugegeben, für Einsteiger ist es nicht ganz einfach, sich in die Programmierung von Apps hineinzufinden. Haben Sie aber schon etwas Programmiererfahrung gesammelt, werden die Zusammenhänge verständlicher und Sie werden schneller durchstarten. Ein guter Einstieg kann darin bestehen, dass Sie sich intensiv mit der Gestaltung der Benutzeroberfläche für Ihre individuelle Modellbahn-App beschäftigen. Die Schritte sind klar: Es braucht als Erstes eine Idee. Dann eine Skizze und im nächsten Schritt sollte man versuchen eine konkrete Seite technisch umzusetzen. Gestalten Sie doch vielleicht ein neues Interface für die Zugsteuerung, welches genau die Elemente so anordnet, wie Sie es Ihre Bediengewohnheiten entgegenkommt. Wie wollen Sie die Geschwindigkeit regeln? Wo ist der Schalter, um das Licht am Zug einzuschalten? Brauchen Sie vielleicht einen Button für den Sound? Beginnen Sie mit einem kleinen Beispiel mit nur wenigen Funktionen (siehe auch Text-

Bild 14: Die Projektmappe enthält separate Ordner für die View, das Model und das ViewModel.





## HINTERTÜREN SCHLIESSEN

Ein Thema war kürzlich ein paar Tage lang in allen Medien präsent: die DSGVO. Dabei gab es „eigentlich“ keinen Anlass zur allgegenwärtigen Aufgeregtheit. Es endete einfach nur – nach bereits zweijähriger Gültigkeit – die Schonfrist zur Umsetzung der Datenschutzverordnung. Aber wie Mensch nun einmal ist – und Firmen werden auch von Menschen gemacht – verschiebt er zusätzlichen Aufwand gerne nach hinten und vergisst/verdrängt ihn auch mal, bis es fast zu spät ist. Hätte man drei Jahre Übergangsfrist festgelegt, wäre die Aufregung halt 2019 entstanden ...

Beim Nachdenken über den Datenschutz gerät natürlich auch die Modellbahn ins Blickfeld. Immerhin fließen hier Daten über die Gleise und durch die verschiedenen Bussysteme. Man ist dann ganz schnell bei der Frage: Welche Daten sind zu schützen und welche Gefahren bestehen? Die erste schnelle Antwort lautet „keine und keine“.

Auf den zweiten Blick stimmt dies aber nicht. Der Wert von Daten ergibt sich teilweise aus ihrer Aggregation. Es macht einen Unterschied, ob eine Loksammlung aus 50 oder aus 500 Fahrzeugen besteht – allein schon für die Versicherung. Man könnte nun ein technisches Verfahren ersinnen, mit dem man anhand der über die Gleise abgestrahlten Störfelder den digitalen Datenstrom rekonstruiert und auswertet. Über einen längeren Beobachtungszeitraum hinweg wird man so die eingesetzten Loks zählen und teilweise auch er-

kennen können, sei es „vorwärts“ anhand ihrer Adresse, sei es „rückwärts“ anhand ihrer Selbstanmeldung per mfx oder RailComPlus. Zugegeben, das Szenario hat akademischen Charakter und es gibt keinerlei Grund zur Panik.

Interessant ist die Frage, welche der eingesetzten Geräte überhaupt genug Verarbeitungsleistung haben, um ein unauffälliges Malware-Habitat sein zu können. Lokdecoder haben das Potential sicher (noch) nicht und auch ältere Zentralen protzen nicht mit Rechenleistung. Der steuernde PC und auch das Handy, mit dem man die Loks fährt, sind aber sicher lohnende Angriffsziele.

Nun ist es so, dass für die Modellbahn oft ausrangierte Altgeräte zum Einsatz kommen – deren Leistung ist groß genug für die kleinen Züge. Heutzutage sind diese ganzen Geräte vernetzt, haben direkt oder indirekt Zugang zum Internet. Und damit hat das Internet auch Zugang zu ihnen. Älter, wie die Geräte sind, ist die Chance groß, dass ihre Sicherheitsvorkehrungen nicht mehr up-to-date sind. Seien es Windows XP- oder noch ältere Systeme, seien es alte Android- oder iOS-Versionen, nicht zuletzt auf solche Ziel richten „die bösen Jungs da draußen“ ihre Angriffsvektoren.

Hier auf die sichere Seite zu kommen, kostet Aufwand und vielleicht sogar Geld. Diese Investition sorgt aber dafür, dass die Modellbahn keine Hintertür zu Ihren sonstigen wertvollen Daten werden kann.

Tobias Pütz

Titelthema der nächsten DiMo:  
**SIGNALE AUF DER MODELLBAHN**  
DiMo 4/2018 erscheint im September 2018

## IMPRESSUM

### DIGITALE MODELLBAHN

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



### REDAKTION

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

### AUTOREN DIESER AUSGABE

Werner Dönch, Manfred Grünig, Heiko Herholz, Arnold Hübsch, Dr. Veikko Krypczyk, Maik Möritz, Armin Mühl, Britta Mumm, Rolf Schimmelpfennig, Gustav Wostrack

### LAYOUT

Kathleen Baumann

### 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

Andreas Schoo, Ernst Rebelein, Horst Wehner

### VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge

### ANZEIGENLEITUNG

Bettina Wilgermein (Durchwahl -153)

### ANZEIGENSATZ UND -LAYOUT

Evelyn Freimann (Durchwahl -152)

### VERTRIEBSLEITUNG

Elisabeth Menhofer (Durchwahl -101)

### KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

Sandra Corvin (-107), Angelika Höfer (-104), Marion Ewald (Durchwahl -108),  
Petra Schwarzendorfer (-105), bestellung@vgbahn.de

### AUSSENDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl -103), Ulrich Paul

### VERTRIEB PRESSEGROSSO UND BAHNHOFBUCHHANDEL

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, D-85716 Unterschleißheim,  
Tel. 089/31906189, Fax 089/31906190

### ABO-SERVICE

FUNKE direkt GmbH & Co. KG, Sternstr. 9-11, 40479 Düsseldorf,  
Tel. 0211/690789-985, Fax 0211/690789-70, abo@vgbahn.de

### ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

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

### 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 1.1.2018.

### HAFTUNG

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

ISSN 2190-9083 9. Jahrgang

# KENNENLERN-ABO

## +TOP-PRÄMIE

4 x Digitale Modellbahn + TOP-PRÄMIE für nur € 28,- (statt € 34,-)



Archiv-CD

Alle bisherigen  
DiMo-Ausgaben  
von 2010 - 2017  
inklusive  
VGB-SmartCat

Top-Prämie  
zur Wahl

Weitere Infos unter:  
[www.shop.vgbahn.info/  
digitale-modellbahn/service/abobestellung](http://www.shop.vgbahn.info/digitale-modellbahn/service/abobestellung)



# DAS GROSSE DIGITAL-JAHRES-ABO

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



Archiv-CD

Alle bisherigen  
DiMo-Ausgaben von  
2010 - 2017 inklusive  
VGB-SmartCat

Top-Prämie  
zur Wahl



## FORDERN SIE IHR ABO AN!

Informieren Sie sich einfach: [www.vgbahn.de/dimo](http://www.vgbahn.de/dimo) oder Tel. 08141/53 48 10  
VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH · Am Fohlenhof 9a · 82256 Fürstenfeldbruck · Fax 08141/53 481-100 · [bestellung@vgbahn.de](mailto:bestellung@vgbahn.de)

## JETZT ABO-VORTEILE SICHERN

- Digitale Modellbahn kommt bequem frei Haus
- Startausgabe wählbar
- 4x Digitale Modellbahn für nur € 28,- (Ausland € 34,-) oder 4x Digitale Modellbahn plus MIBA-Extra Modellbahn digital für nur € 38,- (Ausland € 44,-)
- Über 12% Preisvorteil gegenüber dem Einzelkauf
- Top-Prämie Ihrer Wahl
- Sie verpassen keine Ausgabe

## 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.

## GEWINNSPIEL

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

## WORKSHOP

[www.digitalworkshops.vgbahn.de/](http://www.digitalworkshops.vgbahn.de/)

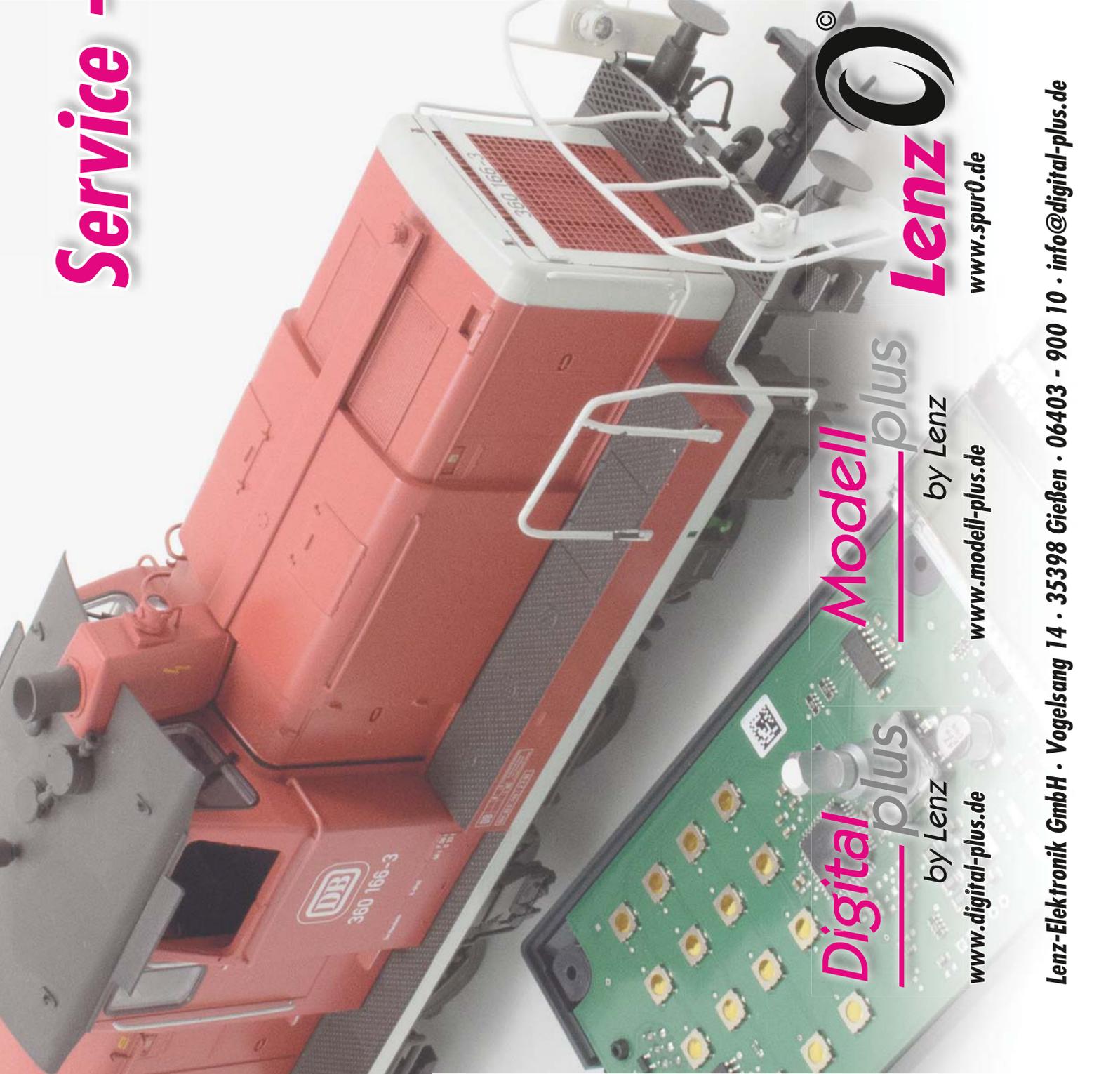
# Service - Fälle

Das sagen unsere Kunden z.B. über unseren Service (wegen Platzmangel hier nur eine kleine Auswahl\*):

- ... einen besseren Service habe ich noch nie gesehen
- Egal was ist, hier wird geholfen
- Danke für den exzellenten und schnellen Service
- wirklich toller Kundenservice
- wenn man dahin kommt mit Reparaturen, wird man wie ein König behandelt
- Kundendienst ist erstklassig
- der Service ist einfach Klasse
- Telefon- und Ersatzteilservice sind hervorragend
- ist der Service der Firma Lenz unerreicht
- hat man bei Lenz immer ein offenes Ohr
- Dank an Herrn ... für seine geduligen Antworten auf meine Fragen
- so ein Service ist die beste Werbung
- einmalig guter Service von Lenz im Fehlerfall
- ist der Service von Lenz unbürokratisch und gut
- wieder einmal ein toller Service ...

**Vielen Dank, liebe Kunden. Das machen wir gerne so. Auch in Zukunft.**

\* Nein, diese und ähnliche Aussagen sind keine Erfindung unserer Werbeagentur, sondern stammen tatsächlich von unseren Kunden.



**Digital** plus  
by Lenz  
[www.digital-plus.de](http://www.digital-plus.de)

**Modell** plus  
by Lenz  
[www.modell-plus.de](http://www.modell-plus.de)

**Lenz** ©  
[www.spur0.de](http://www.spur0.de)

**Lenz-Elektronik GmbH · Vogelsang 14 · 35398 Gießen · 900 10 · [info@digital-plus.de](mailto:info@digital-plus.de)**