

# Modellbahn digital

B 8784 Deutschland € 12,-  
Österreich € 13,80 Schweiz sFr 23,80  
Italien, Spanien, Portugal (cont) € 14,90  
Be/Lux € 13,90 Niederlande € 15,-  
Norwegen NOK 150,-  
Best.-Nr. 13012019  
www.miba.de



- MIBA-Spezial 37, 42 und 83  
MIBA-EXTRA digital 1-12 als PDF  
DiMo 1/2010 - 4/2013  
zusammen mit der aktualisierten  
Version von MIBA-SmartCat.
- Über 40 Programme und Programmpakete,  
Demo-Versionen, Free- und Shareware  
für Modellbahner.



- Leicht navigierbare  
HTML-Oberfläche
- 3 HD-Filme zu  
Modellbahnanlagen  
und Car System Digital

- Fahren, Schalten, Melden – komfortabel digital
- H0-Anlagen: Steuern mit CS 2 und RMX
- Grundlagen: CAN-Bus, Software einrichten
- Marktübersicht: Systeme + Rückmelder
- Praxis: Drehscheibensteuerung, Decodereinbau
- Neuheiten: Mobile Control II, Car System Digital, ...

**INFO-  
Programm  
gemäß  
§ 14  
JuSchG**

# Das System

**MX32**  
der Handregler

Das ZIMO Digitalsystem ist leistungsstark - in jeder Beziehung:

- ▶ 12 A + 8 A DAUER-Fahrstrom auf getrennten oder zusammen-geschalteten Ausgängen,
- ▶ Spannungen/Ströme feinstufig - auch für „kleine“ Bahnen - einstellbar, Kurzschlussfunkenlöschung,
- ▶ Kommunikation mit ZIMO Systemprodukten über CAN Bus oder (Fahrpulte) netzwerkfähige Funkmodule "MiWi",
- ▶ Verschiedene XPressNet® Bediengeräte einsetzbar, ▶ Smartphone & Tablet Apps über LAN/WLAN,
- ▶ Zahlreiche Darstellungsarten am MX32 Touch-Bildschirm für höchsten Komfort im Fahrbetrieb, beim Weichen- und Signalschalten, Decoder-Konfiguration am Programmiergleis und im Operational mode, usw.
- ▶ Rückmeldungen aus den Zügen (Echtzeit-Tacho u.a.) durch Gartenbahn-taugliche Präzisions-Detektoren 



**MX10** die Digitalzentrale

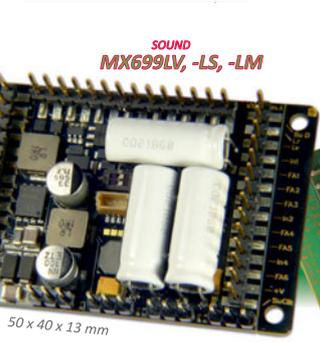
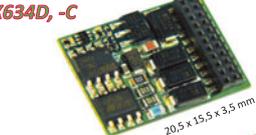


# Die Decoder

Next18

NEM 651-direkt

PluX12, PluX16



Alle ZIMO Decoder mit   
RailCom ist ein Markenzeichen der Lenz Elektronik GmbH.

PluX22

MTC21

freie Drähte,

NEM-651,

NEM-652

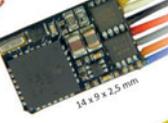


z.B.

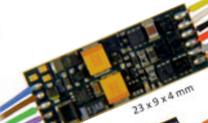
**MX621, -R, -F**



**MX622, -R, -F**



**SOUND MX649, -R, -F**



**SOUND MX648, -R, -F**



ZIMO ELEKTRONIK



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



Gleich durch mehrere Artikel zieht sich in dieser Ausgabe die Thematik einer schnellen und zuverlässigen Rückmeldung. Man muss dabei ja nicht immer Anleihen bei der großen Bahn nehmen und loses Kabelwirrwarr hinterlassen ...

Foto: gp

Die Modellbahnfreunde Willich haben die offene Wendeschleife ihrer PC-gesteuerten Segmentanlage mit vielen Details gestaltet; nun ist sie in zweierlei Hinsicht ein Hingucker. Gerhard Peter hat das Ergebnis mit der „Digiknipse“ eingefangen. Neue interessante Produkte wie das Mobile Control von ESU oder auch das Car System Digital von Faller bereichern die Betriebsmöglichkeiten rund um die Modellbahn.



Traditionell ist die MIBA-EXTRA Modellbahn digital auch dieses Jahr wieder am Start. Und wie jedes Jahr sollen auch heuer abermals verschiedene Marktübersichten über Lokdecodern, Digitalsystemen und Rückmeldern helfen, sich zu orientieren. Klar, man kann sich diese Informationen auch aus dem Internet besorgen. Einfacher und übersichtlich ist es jedoch in einer Tabelle, in der die Informationen auf einen Nenner gebracht und somit vergleichbar sind.

Auf der Suche nach einem geeigneten Lokdecoder, Rückmelder und Ähnlichem wird man häufig verzweifeln, weil die Hersteller technische Informationen unterschiedlich aufbereitet darstellen, von tabellarischen Formen bis hin zu ellenlangen Texten, aus denen man sich die Infos zusammenklauen muss. Hinzu kommen Homepages, die den Suchenden mit Informationen überschwemmen, während andere die Informationen auf ein absolutes Minimum reduzieren und wohl hoffen, damit potenzielle Käufer zu erreichen. Hilfreich wäre es, würden die Informationen kompakt und strukturiert dargeboten.

Davon abgesehen werden auch schon mal Strom und Spannung in der Beschreibung von Digitalkomponenten durcheinandergekegelt, was weder sachdienlich noch vertrauenserweckend ist. Solche Dreher können auch anderweitig auftreten und Informationen verfälschen, die nicht nur dem Einsteiger verborgen bleiben. Immerhin geht es hier um elektrotechnische Komponenten, die in ihren Eigenschaften klar definiert sind und sich damit auch präzise beschreiben lassen.

Ungeachtet dieser „kleinen“ Informationshürden wird viel bewegt, damit die Züge digital gesteuert ihre Ziele erreichen. Faller hat sein Car System mächtig „aufgebohrt“ und ihm viele interessante Möglichkeiten implementiert, die den Straßenverkehr auf den Modellbahnanlagen vorbildgerecht beleben. Als nutzbringend erweist sich der neue Funkhandregler von ESU, eine Symbiose aus konventionellem Handregler und Smartphone: Drahtlos per WLAN, flexibel per App und komfortabel in der Anwendung. Bleibt abzuwarten, wann es die ersten Apps gibt, die Digitalsysteme mit LocoNet unterstützen.

Auch das Thema BiDiB (bidirektionaler Bus) wird in dieser Ausgabe thematisiert, denn immer wieder werden Stimmen laut, die einen zeitgemäßen Datenbus für die Modellbahn fordern. Der BiDiB ist ein offenes System und steht jedem Hersteller zur Verfügung. Wer ihn für sein eigenes System entdeckt, wird sicher in die Zukunft investieren, bietet er doch eine Menge Qualitäten hinsichtlich des Informationsflusses zwischen den

## Gut im Bilde ...

Komponenten. Das wiederum eröffnet dem Anwender neue Perspektiven und ist zudem nützlich. Zugegeben, die Wahrscheinlichkeit, dass bestehende Modellbahnanlagen umgerüstet werden, ist gering. Andererseits bietet er anstelle halbgewalkter Rückmeldebusse im Zusammenhang mit RailCom die Option, RailCom-Anwendungen zu installieren.

Handfeste Erfahrungsberichte von Modellbahnkollegen, die mit Sachverstand das Werden ihrer Anlagen schildern, sind immer wieder eine Fundgrube an Informationen und dienen nicht selten als Entscheidungshilfen. Auch so manche Tipps und Lösungsansätze wie Decoder einbauen oder Grundlagensoftware zum Einrichten einer Steuerungssoftware sind sachdienlich und immer willkommen.

Gerhard Peter



# MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

**EXTRA**

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

**Chefredakteur**  
Martin Knaden (Durchwahl -233)  
**Redaktion**  
David Häfner (Durchwahl -236)  
Lutz Kuhl (Durchwahl -231)  
Gerhard Peter (Durchwahl -230)  
Dr. Franz Rittig (Durchwahl -232)  
Petra Schwarzendorfer (Redaktionssekretariat, Durchwahl -202)

**Mitarbeiter dieser Ausgabe**  
Werner Rosenlöcher, Rüdiger Heilig, Dr. Stefan Krauß,  
Reinhard Heckmann, Heiko Herholz, Gerd Schweighofer,  
Ingo Gedamke, Christoph Schönner, Thomas Wollschläger,  
Torsten Nitz, Dr. Bernd Schneider



MIBA-Verlag gehört zur [VERLAGSGRUPPE BAHN]  
VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH  
Am Fohlenhof 9a  
82256 Fürstenfeldbruck  
Tel. 0 81 41/53 481-0  
Fax 0 81 41/5 34 81-200

**Geschäftsführung**  
Manfred Braun, Ernst Rebelein, Horst Wehner

**Verlagsleitung**  
Thomas Hilge

**Anzeigen**  
Bettina Wilgermein (Anzeigenleitung, 0 81 41/5 34 81-153)  
Evelyn Freimann (Partner vom Fach, 0 81 41/5 34 81-152)  
zzt. gilt Anzeigen-Preisliste 62

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

**Vertrieb**  
Elisabeth Menhofer (Vertriebsleitung, 0 81 41/5 34 81-101)  
Christoph Kirchner, Ulrich Paul (Außendienst, 0 81 41/ 5 34 81-103)  
Ingrid Haider, Nicole Friedl (Bestellservice, 0 81 41/ 5 34 81-107/-108)

**Vertrieb Pressegrasso und Bahnhofsbuchhandel**  
MZV GmbH & Co KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim  
Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim  
Tel. 0 89/31 90 6-200, Fax 0 89/31 90 6-113

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

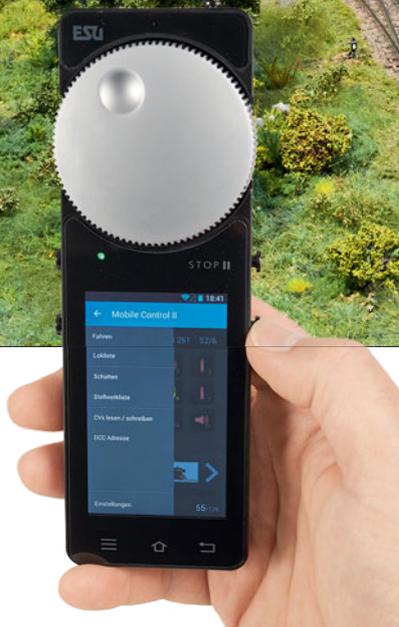
**Anfragen, Einsendungen, Veröffentlichungen**  
Leseranfragen können wegen der Vielzahl der Einsendungen nicht individuell beantwortet werden; bei Allgemeininteresse erfolgt ggf. redaktionelle Behandlung oder Abdruck auf der Leserbriefseite. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Alle eingesandten Unterlagen sind mit Namen und Anschrift des Autors zu kennzeichnen. Die Honorierung erfolgt nach den Sätzen des Verlages. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen Online- bzw. Offline-Produkten.

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

**Repro**  
w&co Mediaservice, München

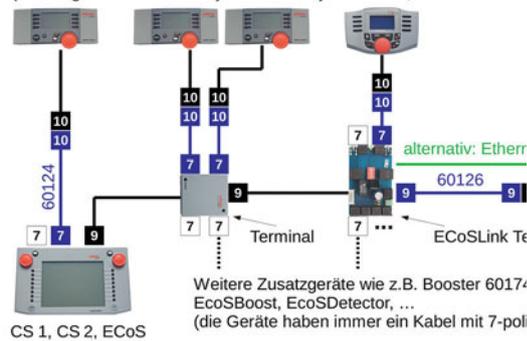
**Druck**  
Vogel Druck- und Mediaservice GmbH & Co. KG, Höchberg

ISSN 0938-1775



Auch so ansprechend kann eine Wendeschleife am Ende einer Segmentanlage aussehen. Über die Idee und vor allem die Steuerung berichten die Modellbahnfreunde Willich – ab Seite 56.

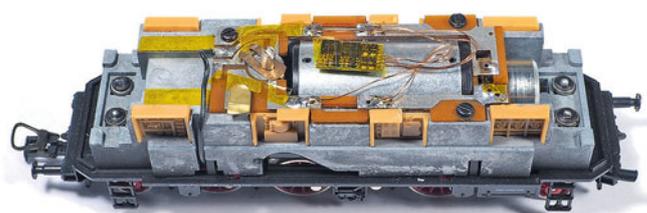
Mobile Station 1 und 2 als Zusatzgerät (Slave) mit Adapterkabel (allerdings unterstützt nicht jede Zentrale jedes Gerät, MS 2 z.B. nur r)



Mit Touchscreen, großem Drehknopf und auf Smartphone-Technologie basierend wirbt die Mobile Control von ESU um die Gunst der Modellbahner. Die Eigenschaften des Funkhandreglers hat Gerhard Peter durchleuchtet – ab Seite 48.

CAN-Bus ist nicht gleich CAN-Bus. Es kommt auf das Datenformat an, ob die Informationen vom Adressaten genutzt werden können. Dr. Stefan Krauß erläutert die Unterschiede zwischen den Bussen von Märklin, ESU und Zimo – ab Seite 22.

Neue Lokdecoder in alten Loks – heute weniger Problem als früher. Rüdiger Heilig hat seine betagte E 32 von Roco mit einem Minidecoder ausgerüstet und ihr so nicht nur bessere Fahrmanieren beigebracht – ab Seite 91.



# Modellbahn digital



Obwohl noch im Aufbaustadium begriffen, liefert die Märklin-Anlage in Segmentbauweise erste aufschlussreiche Erfahrungen in Sachen Hard- und Software. Werner Rosenlöcher berichtet von den bisher gesammelten Erkenntnissen – ab Seite 6.

Auch der 16. Ausgabe von MIBA-EXTRA Modellbahn digital liegt wieder eine DVD-ROM bei, gefüllt mit interessanten Videos in HD-Qualität, einer Auswahl aktueller Free- und Shareware sowie Dokumentationen. Praktische Software zum Planen, Steuern und Verwalten einer Modelleisenbahn – und natürlich solche für Spiel und Unterhaltung – lädt zum Testen ein. Als PDF zum Schmökern stehen u.a. Ausgaben von MIBA-EXTRA und DiMo zur Verfügung. Mehr zum Inhalt der DVD finden Sie – ab Seite 111.



## ZUR SACHE

Gut im Bilde ... 3

## DIGITAL-ANLAGE

Anlage Timmdorf 6  
Ein Ende mit Schleife 56

## MARKTÜBERSICHT

Digitale Steuerungen  
Wer bietet was 17  
Wo ist der Zug?  
(Rück- und Besetzmelder) 38  
Klein, aber oho ... (Minilokdecoder) 71  
Anschlussvielfalt (Standardlokdecoder) 76  
Mehrstimmig  
(Sounddecoder und -module) 85

## GRUNDLAGEN

Das Runde muss ins Runde  
Grundlegendes zum CAN-Bus 22  
Der Weg zum Mehrzugbetrieb 30

## DIGITAL-PRAxis

Melden via µCon 44  
Rocos E 32 vitalisiert 91  
Moderne Technik für moderne Loks 96  
Der lange Weg zur digitalen Waggondrehlscheibe 100

## NEUHEITEN

Komfortabel mobil  
Mobile Control von ESU 48  
Car System Digital  
Individueller Straßenverkehr per GPS 52  
Vielfältige Anwendungen  
Komponenten für den BIDI-Bus 66

## SOFTWARE

Auf ein Neues! 111

Von der Planung zur digitalen Segmentanlage

# Anlage Timmdorf

*Plant man den Bau einer Modellbahnanlage, stehen viele Wege offen, die man beschreiten kann. Das gilt vor allem dann, wenn sich das Ziel erst während der Planungsphase herauskristallisiert. So manche im Vorfeld angedachte Lösung hinsichtlich der digitalen Steuerung nimmt einen anderen Kurs, sobald die Möglichkeiten digitaler Steuerungen erkannt werden und es sich anbietet, diese auszuschöpfen. Werner Rosenlöcher berichtet.*

Zu Jahresbeginn sprach mich ein Freund an, ob ich Lust und Zeit hätte, ihm bei Planung und Bau einer Märklin-Anlage zu helfen. Sein Anliegen versprach eine interessante Herausforderung zu werden und so sagte ich zu. Neugierig geworden wollte ich natürlich wissen, welche Räumlichkeiten vorhanden seien und in welcher Größenordnung sich das Ganze abspiele. Zur Verfügung stand ein Raum im Dachboden mit Schräge. Die für die Bahn nutzbare Fläche betrug 9,5 x 3 m und entspricht somit bereits den Ausmaßen einer Klubanlage. Hinsichtlich Planung und Ausführung waren bei den Dimensionen und den zu verwirklichenden Wünschen zunächst einige Überlegungen anzustellen. Wie wir vorgegangen sind und wie die Segmente gebaut wurden, soll zu einem späteren Zeitpunkt in der MIBA veröffentlicht werden.

Nach einigen Wochen standen Konzept und Gleisplan. Die Anlage sollte demnach in 13 Segmente unterteilt werden und der Bau der Segmente sollte in der Form ablaufen, dass immer zwei Segmente bis auf ein paar kleine Details fertig gebaut werden, um schon Testfahrten und Schaltungsmöglichkeiten am PC durchführen zu können.

Nach dem dritten Segment bauten wir ein provisorisches Endsegment. Das Segment hat im Grunde genommen nur drei Wendemöglichkeiten, um bereits Fahrbetrieb zu ermöglichen. Mit dem Segment hatten wir nun Gelegenheit, die bereits installierten Decoder, Rückmelder usw. sowie die Zentralstation und auch die Software für die PC-Schaltung frühzeitig testen zu können.

Lange machten wir uns darüber Gedanken, welche Komponenten zum Einsatz kommen sollten. Bei den sich heute bietenden Möglichkeiten ist

es gar nicht so einfach, die richtigen Digitalkomponenten zur Verwirklichung der Ideen aus dem reichhaltigen Angebot herauszupicken. Bei der Sucherei kristallisierte sich auch die Frage heraus, welche Art von Betrieb eigentlich realisiert werden sollte. Eine konkrete Vorstellung davon schwebte noch in nebulösen Gedankenwelten. Die Frage erschien uns allerdings als ein Schlüssel auf dem Weg der Suche.

Mein Freund wollte im Grunde genommen möglichst alles im Automatikbetrieb über den PC steuern. Allerdings sollte auch die Option gewahrt werden, die Anlage über eine Zentrale – wie z.B. die Central Station 2 von Märklin – zu steuern. Eine große Hilfe bei der Suche waren die Broschüren aus den Reihen MIBA-EXTRA Modellbahn digital und Digitale Modellbahn, die informativen und freundlichen Auskünfte von Peter Littfinski (LDT), Jürgen Freiwald von Railroad & Co. (TrainController) sowie von MIBA-Redakteur Gerhard Peter.

Der eine oder andere Leser wird sich fragen, warum der ganze Aufwand? Wir nehmen alle Komponenten von Märklin, dazu die technischen Anleitungen und schon gehts los. Sicher wäre das eine Möglichkeit, aber uns erschien das nicht so einfach.

Dazu ein Beispiel unter Verwendung von Märklin-Komponenten: Wenn die Anlage wie in unserem Fall in U-Form gebaut würde, müsste der s88-Bus von der CS 2 ausgehend mit den Rückmeldern erst in den einen Anlageschenkel verlegt werden und dann von dessen Ende zurück in den anderen. Das ergäbe eine Kabellänge des Rückmeldebusses von ca. 27 m.

Von Märklin gibt es weder eine Datenweiche noch ein High-Speed-Interface, die den Rückmeldebuss in zwei oder drei Rückmeldestränge aufteilen.



Unten: Die ersten Testfahrten auf dem fast fertigen Anlagenteilstück verlaufen zufriedenstellend und motivieren.





Oben: Erst ein Teil der Segmentanlage Timmdorf ist fertiggestellt. Dank eines provisorischen Segments können die ersten betrieblichen Erfahrungen gesammelt und beim Weiterbau genutzt werden.

Unten: Die Testfahrten bieten nicht nur der Technik Gelegenheit, sich zu bewähren. Vielmehr können Erbauer und Betrachter bereits jetzt die Zugfahrten genießen. Fotos: Werner Rosenlöcher



Die genannte Kabellänge ist einem sicheren Betrieb nicht unbedingt zuträglich. Für den PC-gesteuerten Betrieb ist eine störungsfreie Rückmeldung das A und O.

Wir haben uns schließlich für folgende Komponenten entschieden: Als Zentrale kommt ESUs ECoS #50200 zum Einsatz, die PC-Steuerung erfolgt mit der Software „TrainController Gold“. Magnetartikeldecoder stammen von Viessmann und LDT. Zum Splitten des s88-Busses setzen wir das High-Speed-Interface von LDT ein.

Letztendlich muss jeder selbst aufgrund seiner Wünsche und Vorlieben entscheiden, welche Zentrale und sonstigen Digital-Bausteine infrage kommen. Ein Lastenheft ist sicherlich hilfreich, muss jedoch mit wachsendem Kenntnisstand aktualisiert werden. Die Suche nach Information in den verschiedenen Internet-Foren sorgt allerdings eher für Verwirrung als für aufschlussreiche Information. Halbwissen scheint zu dominieren. Hier sei übrigens das Buch „Digital-Profi werden“ von Henning Kriebel empfohlen. In dem Buch wird die gesamte Elektronik von LDT beschrieben und mit Schal-

tungsbeispielen sehr gut und verständlich dargestellt.

## Dokumentation ist alles

Doch nun zurück zur Anlagensteuerung. Die Tipps bezüglich einer durchgehenden Dokumentation in diversen Artikeln berücksichtigte ich allein schon aufgrund eigener Erfahrungen. Zunächst zeichnete ich für jedes Segment einen Schaltplan mit den jeweiligen Decodern (Viessmann und LDT) für Weichen, Signale, Entkuppler und Beleuchtungen. Ebenso trug ich die Rückmeldemodule RM-88-N-Opto und den Drehscheibendecoder TT-DEC – beides von LDT – ein. Die Leitungen von den Decodern zu den Verbrauchern sowie die Versorgungsleitungen von den Trafos zu den Digitalkomponenten zeichnete ich gleichfalls ein.

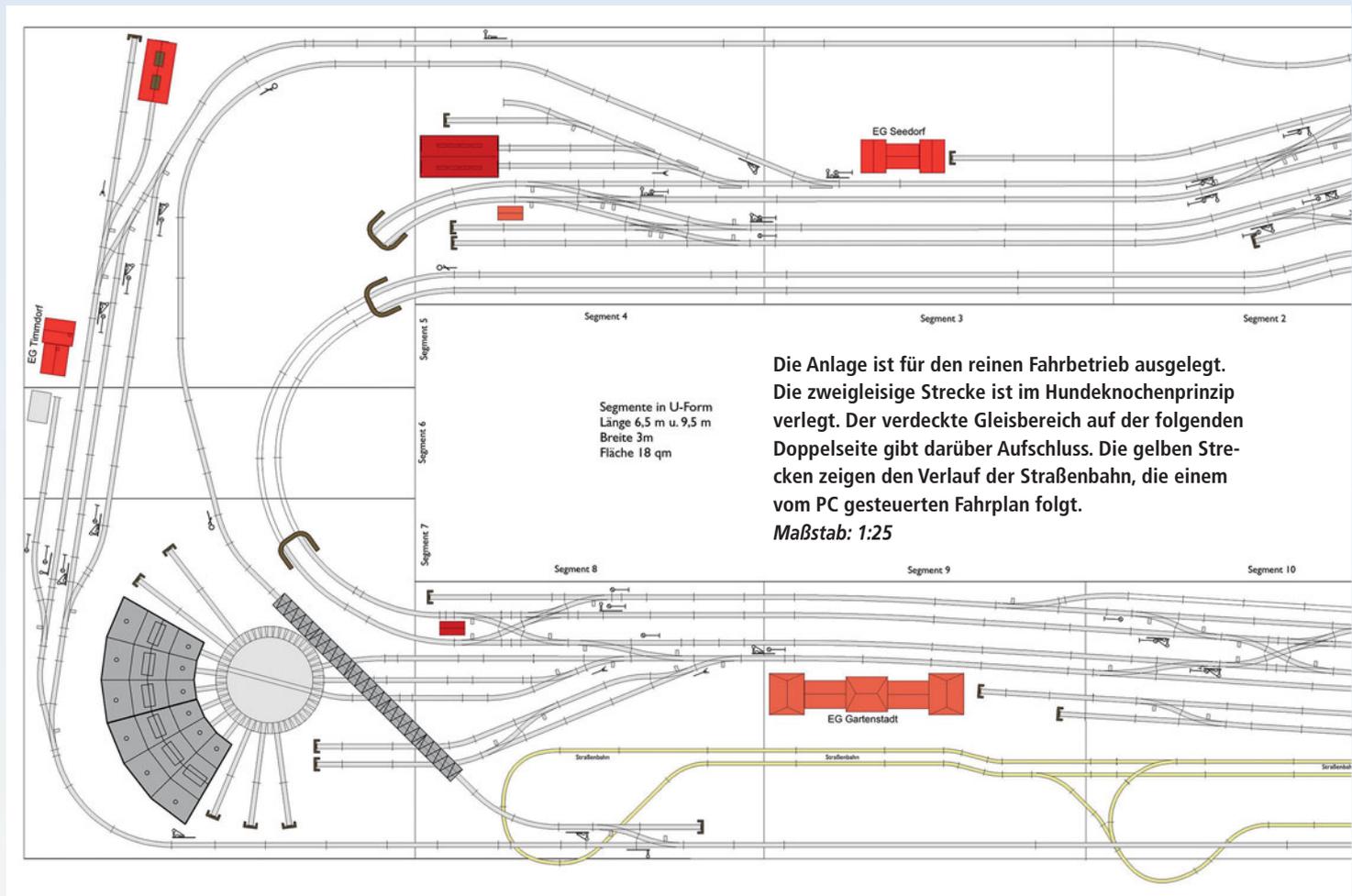
Auch die Rückmeldeabschnitte wurden gekennzeichnet und einfach fortlaufend mit R1, R2, R3 usw. durchnummeriert. Sollte mal ein Abschnitt übersehen werden oder nachträglich zu ergänzen sein, so erhält er z.B. die Bezeichnung R38a oder b. Auch die Leitungen zu den Rückmeldeabschnit-

ten sind angedeutet. Im Schaltplan trug ich zur Orientierung auch die Adressen der Decoder und die Reihenfolge der s88-Rückmelder ein.

Im nächsten Schritt erstellte ich eine Decoder- und Rückmelderliste, in der ich die Adressen und Anschlüsse für Weichen, Signale, Entkuppler und Beleuchtungen (Schaltdecoder zum Teil von Viessmann) notierte. In Extraspalten konnte ich während der Installationsarbeiten das Erledigte abhaken.

Eine weitere Liste für die Steckverbindungen zwischen den einzelnen Segmenten schloss die vorbereitenden Arbeiten ab. Zum Einsatz kamen D-SUB-Steckverbinder und Lüsterklemmensteckleisten. Für das abgeschirmte Kabel nutzte ich eine Extrasteckverbindung.

Das Anfertigen von Schaltplänen, konzentriert auf jeweils ein Segment samt dessen Gleisplan, und entsprechende Listen sind eigentlich schon Pflicht und haben sich als nützlich erwiesen, behält man doch so die Übersicht. Auch der Schaltplan war beim Verlegen der Leitungen hilfreich, da man sukzessive eine Leitung nach der anderen verlegen konnte.



Zur Darstellung der Boosterkreise habe ich übrigens in einem Gleisplan die entsprechenden Gleisanlagen farblich unterlegt. Beim Bau der nächsten Anlage werde ich zwei Pläne anfertigen: Einen für die Decoder zum Schalten der Verbraucher und einen zweiten nur mit den Rückmeldern und den überwachten Gleisbereichen. Das macht die Sache noch übersichtlicher.

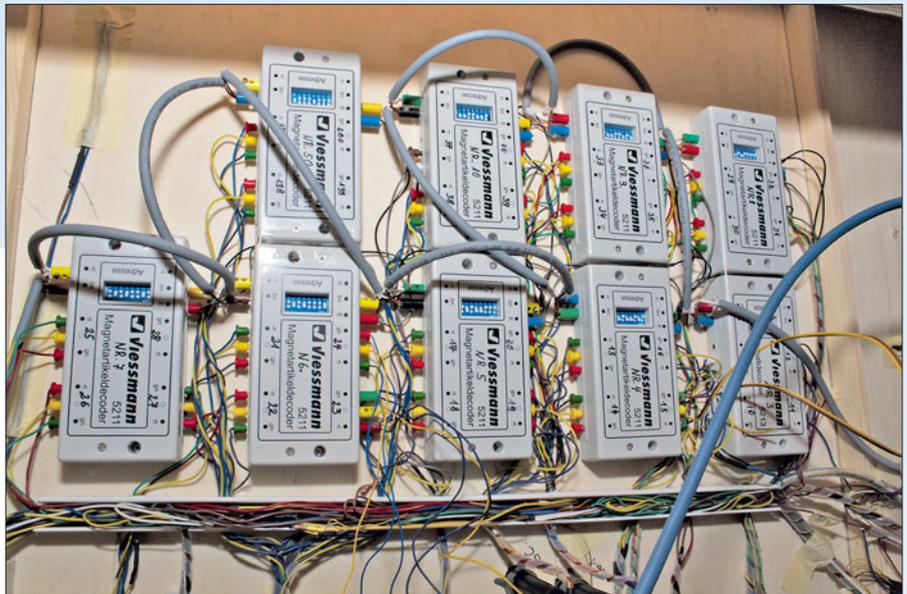
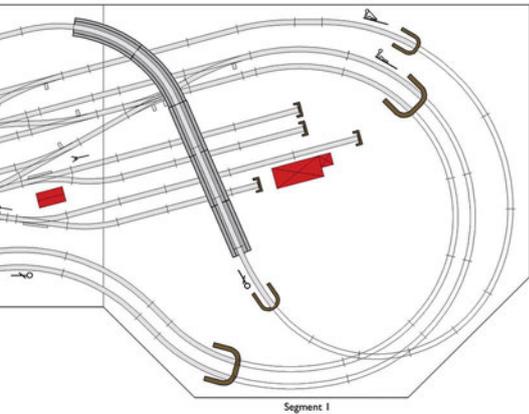
Ich halte diesen Aufwand für unbedingt erforderlich, denn schnell schleichen sich durch Unachtsamkeit oder Ablenkung Fehler ein, z.B. vertauschte Kabel. Mithilfe eines Plans lassen sich Fehler schneller einkreisen.

Hier möchte ich gleich anmerken, dass ich den Schaltstrom (Fahrstrom) für die Decoder direkt von der Zentralstation mit einem abgeschirmten Kabel abnehme. Das ist unbedingt zu empfehlen, damit möglichst keine Störungen durch den Digitalstrom auftreten.

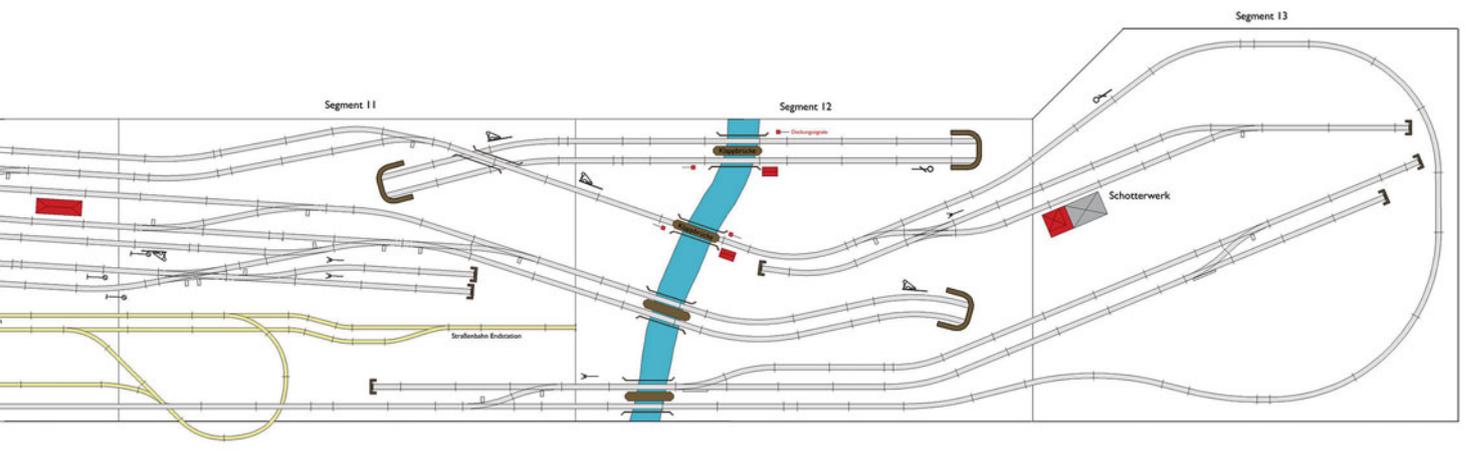
Die ECoS #50200 verfügt zwar über einen Booster, der Fahrstrom wird jedoch für die Streckenabschnitte (Boosterstromkreise) ausschließlich von fünf Boostern sichergestellt. Der Booster in der Zentrale versorgt nur die Schaltdecoder.



Gefahren wird das Rollmaterial, das gefällt. Das gilt besonders während der ersten Testläufe mit der Steuerungssoftware.



Die stationären Schaltdecoder erhalten ihre DCC-Steuerbefehle über abgeschirmte Kabel. Ein eigenes Netzteil versorgt die Schaltdecoder mit Strom.



## Verkabelung

Die Verkabelung teilt sich in die Zuleitungen von der Zentrale zur Anlage mit der abgeschirmten Steuerleitung für die Decoder, in das USB-Kabel des Rückmelde-Interface und in die Stromversorgung von Boostern und Decodern auf. Für die stromversorgenden Leitungen von einem zum anderen Segment und damit auch zu den stationären Decodern und von den Boostern zu den Gleisabschnitten verwendete ich Kabel mit einem Querschnitt von 1 bzw. 1,5 m<sup>2</sup>, um den Spannungsabfall auf den Leitungen bei Stromspitzen gering zu halten. Diese Stärke ist meines Erachtens dann auch völlig ausreichend. Bei den üblichen Modellbahnkiten mit 0,14 m<sup>2</sup> Querschnitt hatte ich früher bei längeren Verbindungen gelegentlich Rauchzeichen erhalten, weil der Strom das dünne Zeug in einen Heizdraht verwandelt hatte.

Entgegen üblicher Gepflogenheiten, stationäre Decoder an den nächsten erreichbaren Gleisanschluss zu klemmen, entschied ich mich für eine Extraleitung. Über den in der ECoS integrierten Booster erhalten alle sta-

tionären Decoder ihre Informationen. Für diese Verbindung verwendete ich abgeschirmte Kabel mit entsprechenden Steckverbindungen zwischen den Anlagensegmenten. Die Kabel erhält man recht günstig bei Conrad Electronic. Hier kann es auch nicht schaden, den Service von Conrad zu nutzen und den Technikexperten von Conrad um seine Meinung zu fragen.

## Booster und Fahrstromkreise

Die Gleisanlage ist in fünf Boosterabschnitte eingeteilt. Die Straßenbahn mit ihren 3-4 Triebzügen wird über einen sechsten Booster mit Fahrstrom versorgt. In der Regel befinden sich maximal fünf Züge in einem Boosterabschnitt. Selbst wenn zwei oder drei davon mit beleuchteten Wagen stehen oder fahren, wird das den Booster nicht auslasten. In den Schattenbahnhöfen wird die Beleuchtung der Wagen abgeschaltet.

Unsere Wahl fiel auf die ECoSBoost #50010 von ESU, die einen Fahrstrom von 4 A liefern. Empfehlenswert ist es, möglichst nur einen Boostertyp – sinnvollerweise von einem Hersteller – zu

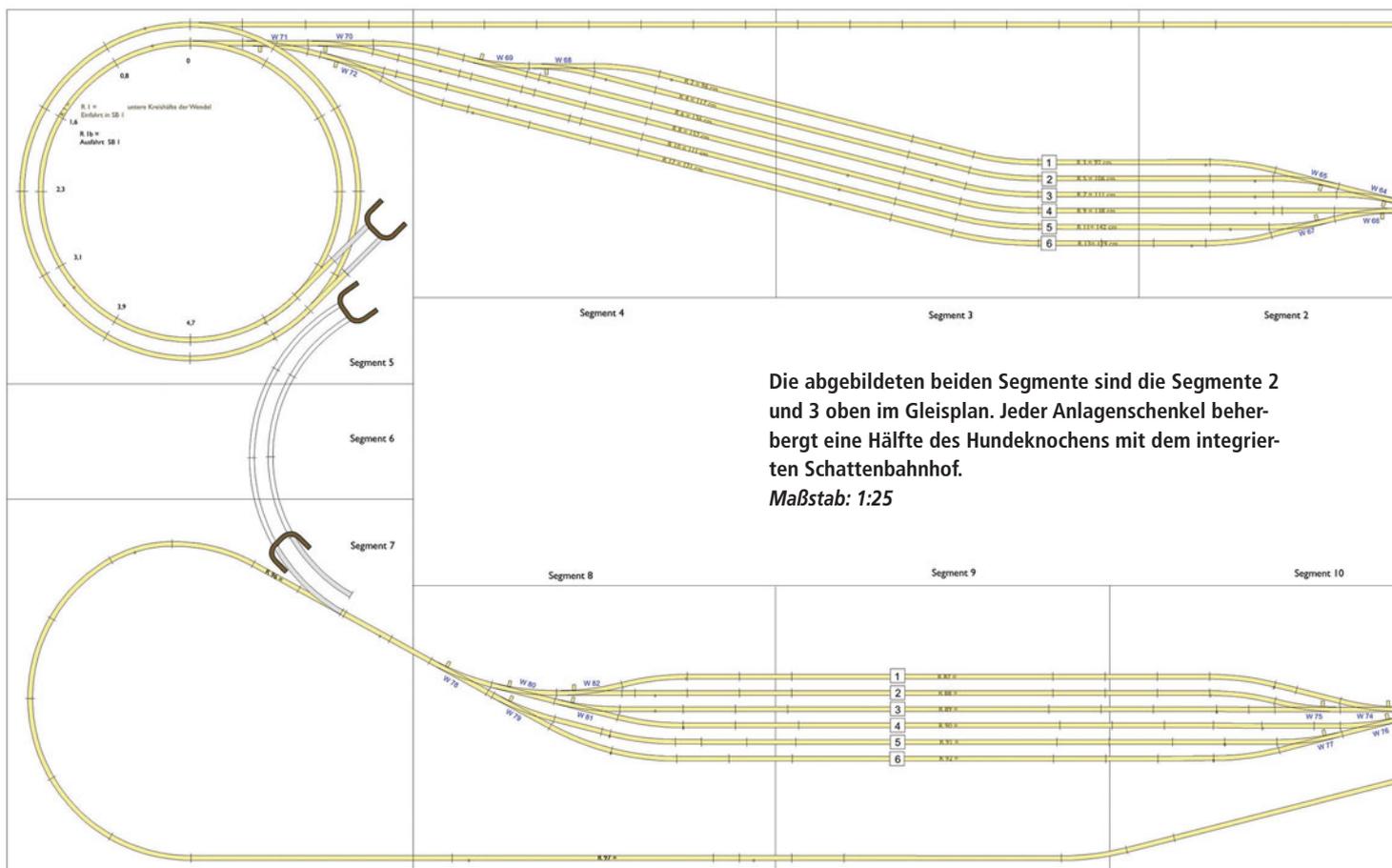
wählen und diese auch nur aus einem gleichen Transformator bzw. Netzteil mit Strom zu versorgen.

Diese Maßnahme reduziert unterschiedliche Gleisspannungen in den Boosterabschnitten und damit auch Mikrokurzschlüsse beim Überfahren der Trennstellen. Der Einsatz verschiedener Booster verursacht unter Umständen unterschiedliche Laufzeiten der Digitalsignale, erhöht auch hier die Gefahr von unnötigen Kurzschlüssen und stört die Betriebssicherheit.

Auch über die Trennung der Boosterabschnitte gibt es leider unterschiedliche Informationen. So schreiben ESU wie auch Märklin, dass es genügt, nur den Mittelleiter zu trennen. LDT empfiehlt gar den Einsatz eines Trennungsmoduls zwischen den Boosterkreisen.

Das Trennungsmodul versorgt eine Trennstrecke, die mindestens die Länge der längsten Zugeinheit haben sollte. Das können ohne Probleme zwei Meter und mehr sein – je nach Zuglänge. Ich glaube, dass es in vielen Fällen technisch ohne Weiteres nicht möglich ist.

Auch die Empfehlung, die Trennung möglichst auf nur wenig befahrenen Gleisen durchzuführen, ist so nicht



Die abgebildeten beiden Segmente sind die Segmente 2 und 3 oben im Gleisplan. Jeder Anlagenschinkel beherbergt eine Hälfte des Hundeknochens mit dem integrierten Schattenbahnhof.  
Maßstab: 1:25