



# MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

**EXTRA**

# Modellbahn digital



- MIBA-Spezial 37, 42 und 83  
MIBA-EXTRA digital 1-10 als PDF  
DiMo 1/2010 - 4/2012  
zusammen mit der aktualisierten  
Version von MIBA-SmartCat.
- Über 50 Programme und Programmpakete,  
Demo-Versionen, Free- und Shareware  
für Modellbahner.



**DVD  
ROM**

- Leicht navigierbare  
HTML-Oberfläche
- 5 Filme zu  
Modellbahnanlagen  
und Loks mit Sound

**INFO-  
Programm  
gemäß  
§ 14  
JuSchG**



- Automatisieren mit Commander und ECoS
- Digital-Anlagen in N, H0 + 0
- Grundlagen: Besetztmeldung + RailCom
- Marktübersichten: Zentralen, Handregler,  
Apps für Smartphone/Tablets + Lokdecoder
- Praxis: Decodereinbau und mehr

# Packe mer's!



...sagt die eine Bremsbacke zur anderen, als der Decoder das **ABC**-Signal erkennt. Natürlich packen die Bremsbacken nicht wirklich zu. Aber sobald die Lok den ABC-Abschnitt erreicht und der Decoder die vom entsprechenden **Digital plus** Baustein\* erzeugte Asymmetrie erkennt, wird die Lok abgebremst und punktgenau dort angehalten, wo sie stehenbleiben soll.

**ABC** 

The ABC signal diagram consists of a series of vertical bars of varying heights, representing the digital signal used for braking.

Diese ABC-Technologie beherrschen übrigens alle **SILVER** und **GOLD** Decoder von **Digital plus** sowie, selbstverständlich, alle **Lenz Spur 0** Lokomotiven und die **Modell plus** Köfs.

Und obwohl diese Technologie so clever und hilfreich ist, lässt sie sich von jedermann mit nur wenig Aufwand und ohne besondere technische Kenntnisse ganz einfach einbauen, und das natürlich auch in bereits bestehende Anlagen. ABC ist die einfach geniale Zugbeeinflussung für **Bremsen**, **Pendelzug-** und **Blockstreckenbetrieb**. Probieren Sie es selbst!

Lenz-Elektronik GmbH · Vogelsang 14 · 35398 Gießen · Tel.: 06403 - 90010 · [www.digital-plus.de/abc](http://www.digital-plus.de/abc)

\* ABC Bremsbausteine BM1 und BM2, ABC Blockstreckenmodul BM3



Gelegentlich muss man sich mal ein kleines Püschchen gönnen, um Kraft für neue Taten zu schöpfen. Frank Minten hat z.B. den abgebildeten Skl in Baugröße 0 mit einem fernbedienbaren Ladekran ausgerüstet.

Foto: gp

Auch aus der Sicht des Lokführers und Rangierers ist für Frank Minten die Digitalsteuerung zumindest zum Betrieb seiner Dioramen ein Gewinn. Damit der Job als Lokführer richtig Freude bereitet, hat Manfred Grünig eine BR 96 von Märklin mit radsynchronem Sound aufgepeppt. Apps auf Smartphones und Tablets gestalten, wie Bernd Schneider zu berichten weiß, den Modellbahnbetrieb komfortabler.



Beim Thema Automatikbetrieb wird sicher der eine oder andere Modellbahner die Augen verdrehen, weil diese Art des Betriebs auf Dauer langweilig und nicht vorbildgerecht erscheint und das Rangieren sowieso nicht automatisierbar ist. Hier soll es jedoch nicht um Vor- oder Nachteile der möglichen Betriebsvarianten gehen, auch nicht darum, den Automatikbetrieb zu propagieren. Vielmehr sollen Möglichkeiten und Wege aufgezeigt werden, wie man den Modellbahnbetrieb noch ein wenig abwechslungsreicher und interessanter gestalten kann.

Bei vielen Modellbahnern geht der Trend hin zu kleinen Anlagen bzw. Betriebsdioramen, auf denen man als Alleinunterhalter manuell fahren, rangieren und schalten kann. Und manchmal ertappt man sich bei dem Gedanken, die Bahnschranken zu automatisieren oder ein Signal nach Passieren automatisch auf „Halt“ fallen zu lassen.

Und da geht es doch schon los. Man versinnt sich kleine Mechanismen oder Automatismen, die einem lästige Nebentätigkeiten abnehmen, die auch schon mal schnell vergessen werden. Der Hintergedanke dabei ist, Zeit zu gewinnen, um sich dem Wesentlichen, nämlich dem Rangieren, zu widmen. Selbst das vorbildgerechte Hin- und Herfahren eines Pendelzugs kann auf Dauer stupide werden. Was liegt näher, als diesen Betriebsablauf zu automatisieren? Ist es doch ein fahrplanmäßiger und damit wiederkehrender Betriebsablauf!

Unabhängig von den kleinen Automatismen, die das Leben eines Modellbahners erleichtern und die der Betriebssicherheit dienen, ist ein kontinuierlicher Zugbetrieb auf mittleren bis großen Anlagen mit Mehrzugbetrieb für Alleinunterhalter ohne Automatik nicht machbar. Dem Digitalbahner stehen dafür mehrere Wege zur Auswahl. Das beginnt mit der automatischen Universalsteuerung von Uhlenbrock, mit der man z.B. einen Schattenbahnhof organisieren kann. Auch die großen Zentralen wie die ECoS von ESU, die CS2 von Märklin und der Commander von Viessmann bieten diesbezüglich unterstützende Betriebshilfen.

Das Thema Automatismus spiegelt sich auch in einigen Workshop-Artikeln wider, quasi als Grundlage für die, die betrieblich etwas mehr wollen. Wer eine Zentrale wie Commander oder ECoS sein Eigen nennt, ist schon gut gerüstet. Es geht aber auch mit externen Steuerhilfen wie der Universalsteuerung von Uhlenbrock. Für raumfüllende Modellbahnanlagen wie die von Gerd Schweighofer oder Walter Radtke ist die PC-Steuerung allerdings erste Wahl.

# Automatismen

Für Überblick sorgen in dieser Ausgabe einige Marktübersichten. Sounddecoder und -module werden immer kleiner und leistungsfähiger. Da kann ein Überblick hilfreich sein. Hinterfragt wird, welche Lokdecoder was über RailCom senden, welche Handregler was bieten und an welchen Zentralen sie sich betreiben lassen. Auch Apps für Smartphone und Co. haben einiges zu bieten.

Selbst im Zeitalter von Internet und Downloadmöglichkeiten ist die beiliegende DVD-ROM immer noch beliebt. Sie bietet auch heuer wieder einiges an Software zum Testen, interessante Filme zu den vorgestellten Anlagen und auch zum Projekt „Sound für die BR 96“. Kurze Weile ist damit programmiert.

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)  
Katrin Bratzler (Redaktionssekretariat, Durchwahl -202)

**Mitarbeiter dieser Ausgabe**  
Gerd Schweighofer, Dr. Bernd Schneider, Rüdiger Heilig,  
Andreas Schmid, Maik Möritz, Jochen Frickel, Uwe Blücher,  
Christoph Schörner, Manfred Grünig, Frank Minten,  
Thorsten Mumm, Kersten Heilmann, Jürgen Petsch,  
Axel Nehring



MIBA-Verlag gehört zur  
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 Wilgermeir (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, Petra Schwarzenborfer (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

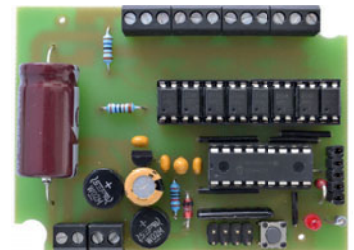
**Druck**  
Vogel Druck- und Mediaservice GmbH & Co. KG, Höchberg

ISSN 0938-1775

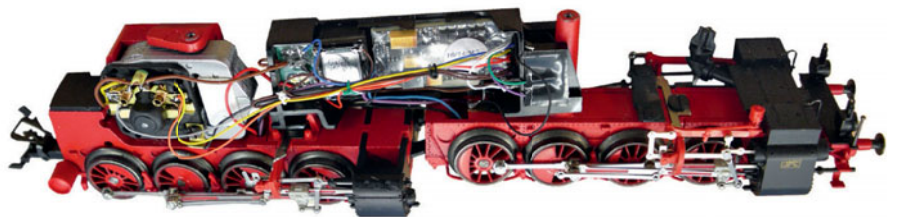


Im Fahrplankontext geht es auf der N-Anlage von Walter Radtke zu. Gezogen und geschoben rollt der Verkehr sicher per PC gesteuert – ab Seite **50**.

Einen Magnetartikeldecoder, bei dem jeder der vier Ausgänge auf eine Adresse nach Wahl eingestellt werden kann, hat sich Kersten Heilmann selbst gebaut – ab Seite **105**.



Dank Touchscreen sind Smartphones und Tablet-PCs vielseitig und flexibel in der Anwendung. Bernd Schneider hat interessante Apps für die Steuerung der digitalen Modellbahn zusammengestellt. – ab Seite **30**.



An die Akustik einer BR 96 bei anstrengender Bergfahrt wird sich wohl keiner erinnern. Das „Sound-Projekt BR 96“ von Manfred Grünig mit radsynchronem Auspuffschlag dürfte nahe an der Wahrheit sein – zumindest ist die Akustik des Modells beeindruckend – ab Seite **91**.

# Modellbahn digital



Alles im Blick hat Gerd Schweighofer bei seiner großen Modellbahnanlage. Neben der Überwachung per Gleisbesetzmelder stehen auch einige Kameras für die optische Kontrolle zur Verfügung – ab Seite **6**.

Auch die 15. Ausgabe von MIBA-EXTRA Modellbahn digital wird wieder mit einer DVD-ROM, gefüllt mit interessanten Videos, einer Auswahl aktueller Free- und Shareware und Dokumentationen bereichert. 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

Automatismen **3**

## DIGITAL-ANLAGE

Planung ist alles! **6**  
 Demonstration in N **50**  
 Betriebsamkeit im Regal **96**

## GRUNDLAGEN

Alles Einstellungssache **36**  
 Der Gleisbesetzmelder **60**  
 Von der Lok zum Anwender **66**

## DIGITAL-PRAKTIK

Einrichtung einer Schattenbahnhofssteuerung mit dem Commander **41**  
 Automatik-Pendel mit der ECoS **46**  
 Das Mallet-Projekt **91**  
 Wieso immer gleich Computer? **102**

## MARKTÜBERSICHT

„À la carte“ oder „All inclusive“? (Digitalzentralen) **16**  
**Mobilität ist Trumpf** (Handsteuergeräte) **22**  
**Jetzt geht's App** (Apps für Smartphone und Co.) **30**  
**Minimax** (Minilokdecoder) **72**  
**Vielkönnler** (Standardlokdecoder) **76**  
**Feiner Hörgenuss** (Sounddecoder und -module) **85**

## ELEKTRONIK

Freie Adresswahl **105**

## SOFTWARE

Gläserne Hochzeit **111**

Vom Jugendtraum zur Realität – Fahrbetrieb pur

# Planung ist alles!

*Ein effektiver Weg zur Traumanlage – sofern man Platz und das nötige Budget hat – ist eine konsequent durchgeführte Planung und deren sukzessive Umsetzung. Um Fehlentscheidungen auszuschließen, die zeitlich wie auch finanziell zu Buche schlagen, ist neben intensiver Recherche auch Ausprobieren und Testen angesagt. Gerd Schweighofer weiß darüber einiges zu berichten.*

**B**egonnen hat alles in frühester Jugend – damals träumte ich von einer Anlage mit etwa 10 Metern Länge! Es wurden dann 2 x 3 m – immerhin die ersten Erfahrungen, damals natürlich mit Märklin. Die Jahre vergingen wie allgemein üblich mit Beruf, Familiengründung etc., die Anlage verschwand auf dem Dachboden und irgendwann

einmal ganz, ich weiß gar nicht mehr wohin? Schande über mich. Der Traum aber blieb und kam in gewissen Abständen immer wieder zum Vorschein ...

## Neuanfang

Und wieder vergingen die Jahre – zwischenzeitlich „erbt“ ich Platz, war

kurz vor der Pension, hatte Zeit und auf einmal wurden die Grundlagen meines Jugendtraumes langsam und mühevoll Realität. Beim Einlesen in die aktuelle Technik – natürlich mit MIBA-Broschüren – wurde ich auf ein Inserat aufmerksam, in dem eine komplette Anlage von ca. 3,5 x 4 m Größe und zu einem attraktiven Preis bei der Firma QMB angeboten wurde.

Meine noch ausgeübte „Nebentätigkeit“ führte mich öfters vom Süden Österreichs hoch in den Norden Deutschlands. Ich nahm die Gelegenheit wahr, um mir das gute Stück anzusehen. Das war der Beginn. Ich hatte zu Josef Quatmann sofort einen super Draht, das Geschäft wurde abgeschlossen und zwei Wochen später stand er mit einem Helfer vor meinem dafür vorgesehenen Raum mit 150 m<sup>2</sup> Fläche und Klimaanlage. Einen Tag später fuhren die ersten Züge – damals natürlich noch analog gesteuert mittels eines selbstgebauten Stellwerks!



Schon nach kurzer Zeit zwickte mich mein Traum abermals: So eine „kleine Anlage“ in einem so großen Raum? Sollte ich sie umbauen und digitalisieren? Hier musste etwas geschehen.

## Grundsatzentscheidungen

Zunächst waren die Eckdaten meines Projektes zu erstellen, keine leichte Aufgabe für einen Quereinsteiger! Neben vielen Grundkenntnissen waren zudem genaue Vorstellungen vorhanden, was das Vorhaben erleichterte.

Als wichtigstes Element sollte sich ein perfekter, sich immer wieder verändernder und äußerst reger Verkehr mit möglichst vielen Zügen gleichzeitig ergeben. Und natürlich musste das Ganze den Betrachter und selbstredend auch mich faszinieren!

Als „Grundgerüst“ sollten nur ein „eisenbahntechnisches“ Umfeld und typische Abläufe dienen, keine Region, keine fixe Epoche. Diese Entscheidung

fällte ich, um interessante Züge aus allen Epochen einsetzen zu können – die ja alle ihre eigene Faszination ausüben.

Die Steuerung der Anlage sollte alleine zu bewältigen sein, da ja nicht immer mit hilfreichen „Eisenbahnern“ zu rechnen ist. Dafür gab es schließlich nur eine Lösung: den Computer. Da Programmierarbeit nicht so meine Sache ist, sollte es ein ausgereiftes Programm sein, das mit meinen Wünschen nach OBEN Schritt für Schritt mithalten kann.

Dass die Anlage im Zweileiter-Gleichstrom-System und damit auch mit DCC ausgestattet sein soll, war aus mehreren Gründen klar: Zum einen sprach dafür die bereits vorhandene – nennen wir sie – Altanlage, zum anderen die doch größere Möglichkeit der Materialbeschaffung aufgrund der besseren Kompatibilität der Produkte diverser Hersteller.

Meine Zeit erlaubte es mir, einige zum Teil sehr lehrreiche und interessante

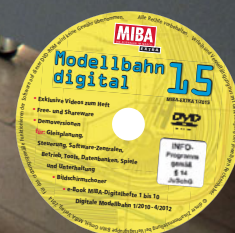
Seminare von Brima und Freiwald sowie auch einige nicht sehr hilfreiche zu besuchen. Dieses Vorgehen hat meinen modellbahnerischen Horizont deutlich erweitert, verunsichert, aber auch gefestigt. Durch die Hilfe meines Freundes Quatmann, der sehr viel Erfahrung mit einbrachte, wurden meine Vorstellungen der technischen Ausgestaltung konkreter. Dazu war eine kleine Versuchsanlage nötig, getestet wurde Folgendes:

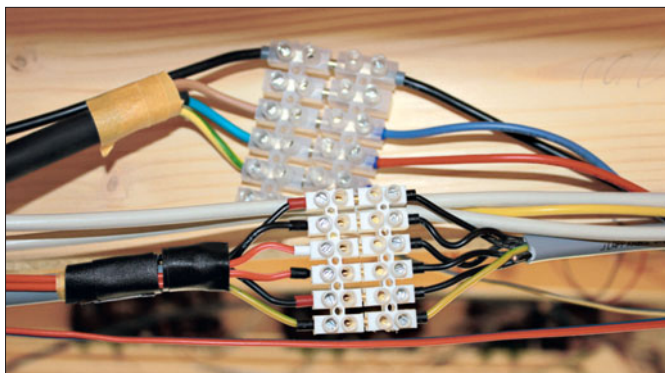
- vier verschiedene Gleissysteme und die dazu möglichen Gleisbettungen (Roco – Tillig – Peco – Piko)
- verschiedene Decodertypen von LDT, ESU und anderen
- zwei verschiedene Digitalzentralen (Tams und ESU)
- unzählige verschiedene Weichenantriebe von Conrad, Tillig, Roco, Hoffmann, Fulgurex

Erst diese Komponenten ermöglichten einen ersten Probebetrieb im eigenen Haus mit dem zunächst angedachten Software-Steuerungsprogramm.

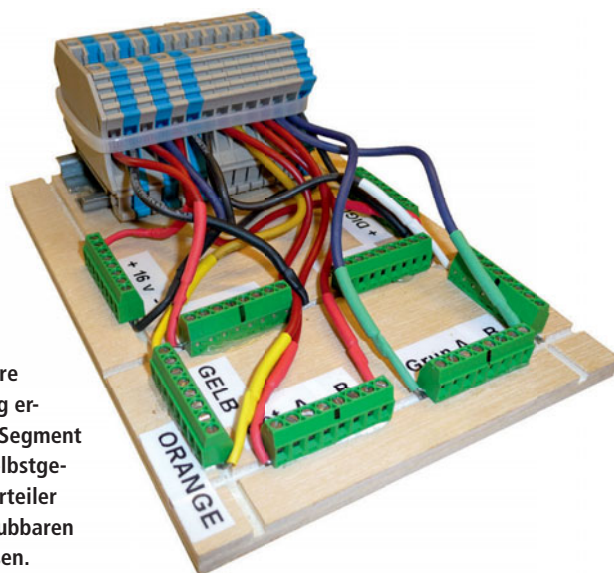


Der Versuch einer Übersicht scheitert schlicht an den gewaltigen Dimensionen der Anlage. Allein die Größe des Raumes umfasst etwa 150 m<sup>2</sup>, die Anlage versucht den Platz zu nutzen ... Eine „Führerstandsmitfahrt“ gibt es auf der DVD zu sehen.





Alle Kabelverbindungen waren aufgrund der Segmentbauweise steckbar auszuführen. Zudem wurde auf Übersichtlichkeit geachtet.



Die weitere Aufteilung erfolgt pro Segment mittels selbstgebauter Verteiler mit schraubbaren Anschlüssen.

Nach sehr kurzer Zeit war die Entscheidung für den Freiwald-Train-Controller gefallen. Bis heute ist er als absoluter „Treffer“ zu werten, dessen Anschaffung ich niemals bereut habe. Die Grundlagenentscheidungen waren Mitte 2008 nach einigen Wochen des Testens gefallen und sind im Steckbrief auf S. 15 nachzulesen.

## Planung

Nach genauer Vermessung des zur Verfügung stehenden Raumes – es sollte ja jeder cm<sup>2</sup> ausgenutzt werden – war der Startschuss zu Planungsarbeiten gefallen. Ich besorgte mir WinTrack, arbeitete mich ein und begann meine Träume zu verwirklichen.

Mit dieser Konstruktionssoftware lassen sich nach einer gewissen Einarbeitung mit den im Programm bereits enthaltenen Schienensystemen sehr

genaue Pläne erstellen. Darüber hinaus sind Steigungen, Höhendurchlässe, Booster-Kreise, Blöcke und vieles mehr plan- und berechenbar. Ausdrucke im größeren Maßstab für die „Werkstatt“ bis hin zum 1:1-Plan für den Aufbau sind gleichfalls problemlos möglich.

Nach anfänglichen Vorstellungen sollten zwei Anlagen nebeneinander stehen, wobei der Platzbedarf meiner Entwürfe immer größer wurde, bis endlich die zündende Idee am Tisch war: Warum nicht das „Alte“ mit dem „Neuen“ verbinden? Damit waren der Fantasie keine Grenzen gesetzt und es ging zügig voran.

Es stellte sich als sehr vorteilhaft heraus, dass ich Nächte (wie einst Kinder mit der Taschenlampe unter der Decke) damit verbrachte, alle Fahrmöglichkeiten zumindest gedanklich darzustellen. Es war immer eine Forderung meinerseits, von jedem Punkt zu jedem Punkt

der Anlage mit den Zügen gelangen und diese auch in voller Länge in die entgegengesetzte Richtung drehen zu können. Nach Vorlage der Planungsunterlagen an einige gleichgesinnte Freunde flossen sehr brauchbare Verbesserungen ein. Somit war der Startschuss der Bauarbeiten abgegeben.

## September 2010

Nun konnte die genaue Festlegung der gesamten Verkabelung der Elektronik erfolgen und die Einrichtung eines sich durch die ganze Anlage erstreckenden Kabelnetzes geplant werden. Man bedenke, dass die Mitten-Achslänge des gesamten Unterbaues mehr als 30 m beträgt und die Kabel an den Segmentübergängen steckbar und dazu übersichtlich gestaltet werden müssen.

Eine der ersten Arbeiten hierfür bestand in der Einteilung der Booster-Bereiche. Als Anhaltswert wurde angenommen, das max. 3-4 Züge gleichzeitig auf einem Abschnitt fahren, darüber hinaus war die LED-Beleuchtung zu berücksichtigen. Die vorgesehenen Tams-Booster mit max. 5 A Ausgangsleistung meistern die an sie gestellte Aufgabe hervorragend, beim Vollbetrieb wurde kurzzeitig ein maximaler Wert von 2,5 A erreicht. Um eine bessere Übersichtlichkeit zu erreichen, wurden die Streckenabschnitte in neun Farbbereiche bzw. Booster-Kreise unterteilt (vgl. S. 10/11). Hinzu kommt ein weiterer separater Kreis zur Ansteuerung aller Decoder für Weichen, Signale etc. Die nachfolgende Verteilung erfolgt je Segment mit den von mir gebauten Verteilern mit schraubbaren Anschlüssen.

## Winter 2010

Zusammengefasst wurden die Booster in einer Energiezentrale. Sie besteht

Unter einem Teil der Anlage findet die zweistöckige Energiezentrale Platz. Für Reparaturzwecke ist sie fahrbar ausgeführt.





aus einem zweistöckigem Holzelement, das auf einem Transportwagen aufgebaut ist und die 220-V-Verteiler, die zehn Booster-Netzteile sowie die 16-V-AC- und 12-V-DC-Transformatoren aufnimmt. Der Wagen ist fahrbar, um anfallende Servicearbeiten zu erleichtern. Aufgrund präziser Verkabelung mit entweder verlöteten oder gekrimpten Kabelenden war das bis heute jedoch nicht notwendig. Die Ringleitung Einspeisung erfolgt bei Standort Energiezentrale/Computer in das davorliegende Segment.

Auch der Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters ist fahrbar. Auf diesem Steuerungswagen sind ein 32-Zoll-TV-Gerät (damals leider nur HD-ready mit geringerer Auflösung), ein 27-Zoll-Monitor sowie ein 22-Zoll-Monitor für die LAN-Kameras angebracht. Leichter zu installierende WLAN-Kameras waren leider nicht verwendbar, da das immense „Störsignal“ der gesamten Anlage, aufgrund der gewaltigen Antennenlänge (Gleise!) zu nicht akzeptablen Ergebnissen führte. Die gesamten PC-Anschlüsse werden durch einen flexiblen Kabelstrang in das Segment geleitet.

An das im zentralen Segment befindliche und bereits am Computer angeschlossene RM-GB-8-N LDT Rückmeldemodul HS 88 werden dann die RM-88-N Rückmeldemodule in drei Zweigen mittels preiswerten und in alle Längen erhältlichen RJ-45-Kabeln angeschlossen:

- Kreis links: Technik, 8 Module, 8-fach
- Kreis Mitte: neuer Teil, 15 Module, 8-fach
- Kreis rechts: alter Teil, 13 Module, 8-fach

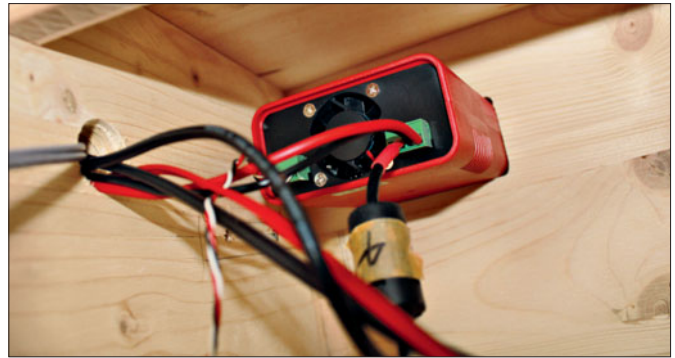
Zusammen sind das 230 überwachte Blöcke.

## Technik

Somit konnte mit dem Bau des „Technikteils“ begonnen werden und bereits zu Weihnachten erfolgte der erste Probetrieb. Dazu wurde eine provisorische Kehrschleife installiert. Jetzt konnten erste Erfahrungen im Echtbetrieb, speziell beim Einrichten von Blöcken und dem Programmieren der Geschwindigkeitsprofile gewonnen werden. Den dazu notwendigen Zeitaufwand sollte man jedoch auf keinen Fall unterschätzen, es rächt sich später furchterlich. Präzise Haltepunkte sind der Garant für einen reibungslosen Betrieb.



**Oben und rechts:** Die Einspeisung geschieht am Standort der Energiezentrale bzw. des Fahrpults.



Diesen Abschnitt baute und verkabelte ich im Alleingang. Dadurch wurde mir bewusst, dass ein wie zuerst geplanter alleiniger Ausbau der restlichen Anlage in dem von mir angepeilten Zeitrahmen nicht zu bewältigen war.

## Sommer 2011

Als der neue Anlagenteil anstand, sprang die Firma QMB ein und fertigte mit meiner Hilfe den restlichen Anlagenteil wie auf nachfolgenden Seiten ersichtlich in „Rohbau“-Ausführung.

**Ebenfalls fahrbar ist der Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters. Kameras überwachen auch die nicht sichtbaren Bereiche und sorgen so für zusätzliche Betriebssicherheit.**



