



# MIBA

DIE EISENBahn IM MODELL

**EXTRA**

# Modellbahn digital



**Über 35 Min.  
Videos zum Heft**

• Über 66 Anwendungen für Modelleisenbahner  
• Free- und Shareware, Demoversionen: Gleisplanung, Datenbanken,  
Software-Zentralen, Steuerungen und Tools  
• Filme zur Central Station 2 von Märklin, Track-Control  
und LISSY von Uhlenbrock  
• MIBA-Archiv: „Modellbahn digital“ Ausgaben 1 bis 6  
• Aktuelles MIBA-Gesamtinhaltsverzeichnis

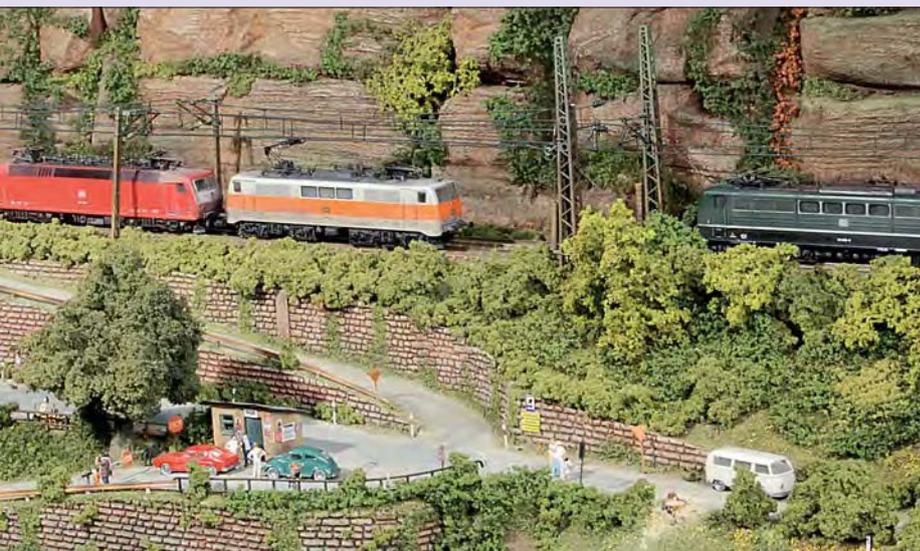


- Systeme + Zentralen für Einsteiger + Profis
- Modellbahnanlagen, manuell und PC-gesteuert
- Marktübersicht: Lokdecoder
- Schwerpunkt: Servos und Decoder
- Selbstbau: Schalten mit der Mobile Station
- Neuheiten, Digitalpraxis und vieles mehr

**Infotainment**  
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme







Damit die Züge komfortabel gesteuert fahren können, so wie auf der Schauanlage Blockstelle Eselsbrück von Wolfgang Stöber, gibt es zuvor eine Menge zu bauen, zu basteln und zu installieren. Foto: gp

Damit V 60 wie auch BR 23 ihre Ziele sicher erreichen, sind die Fahrstraßen digital mittels selbstgebaute Gleisbildstellwerk gelegt. Katja Raitel schuf aus dem Motiv, das Gerhard Peter auf der Spur-0-Anlage von Peter Urban fotografierte, und dem Schaltplan eines Servodecoders von Jürgen Petsch das Titelbildkomposing. Die Central Station 2 setzte Klaus König ins rechte Licht, Profi-Boss und V 60 in N forderten Gerhard Peter heraus.



Sich ständig Herausforderungen stellen – sei es im Berufsleben oder bei seinem Hobby – ist die eine Sache. Denn der Mensch wächst mit seinen Aufgaben. Die andere Sache ist der Lohn dafür: Sich entspannt zurücklehnen und komfortabel und vielleicht im Fahrplankontakt seine Modelleisenbahn steuern zu können. Das setzt jedoch voraus, dass man sich vorher mit der Steuerung und ihren Möglichkeiten auseinandergesetzt hat, um den gewünschten Komfort genießen zu können.

Der Modelleisenbahner wird ja mit vielen Herausforderungen konfrontiert. So ist er auf der Suche nach seinen geheimsten Wünschen in Sachen ultimativer Gleisplan, muss sich dem Unterbau seiner Anlage widmen und sich im Umgang mit Holz üben, Zeit finden die Gleise sauber zu verlegen, die Installation von Kabeln und Elektronik zu meistern, sich im kreativen Umgang mit landschaftformenden Materialien üben, Häuser bauen und künstliche Vegetation züchten.

An das Spielen mit der Modelleisenbahn, im Fachjargon als „Betrieb machen“ bezeichnet, ist noch längst nicht zu denken. Lokdecoder wollen eingebaut und programmiert werden. Ach ja, um das Bedienungs-Know-how der digitalen Gerätschaften muss man sich auch noch kümmern. Wie war das noch mit der Programmierung der CVs und der Errechnung des einzustellenden Bitwerts für das Function Mapping, damit Stirnlampen in gewünschter Weise leuchten? Kinder, wie die Zeit vergeht ...

Ganz im Ernst, werte Modellbahnkollegen, da wünscht man sich doch manchmal eine etwas komfortablere Bedienung, um endlich mal zum Zug zu kommen. Und der Wunsch bezieht sich nicht hauptsächlich auf das Fahren und Schalten. Die vielen vorzunehmenden Programmierungen von Lok-, Weichen-, Servo- und sonstigen Decodern, Besetzmeldern, das Einrichten von Gleisbildstellpulten wäre um vieles leichter und schneller zu bewältigen, wenn Zentraleinheiten und Steuergeräte anwenderfreundlich konzipiert wären. So wie z.B. die neue Central Station 2 von Märklin. Geht doch ...

Neben Komfort-Zentralen mit Touchscreen und umfangreicher Ausstattung an Möglichkeiten darf der Modellbahner auch in Sachen Schalten Komfort erwarten. Sei es beim Einrichten eines Gleisbildstellpultes und einer üppigen Funktionalität oder auch beim Schalten, wenn Servos flüsterleise und präzise Weichen und Signale stellen sowie Schrankenbäume, Wasserkräne und Tore bewegen. Servoantriebe lassen Modellbahnerherzen höher schlagen ...

## Komfort digital

Während die einen, wie die Mannen um Wolfgang Zenker, Entspannung beim gemeinsamen Betrieb einer digital gesteuerten Modellbahn finden, gönnen sich andere beim computergestützten Fahrplanbetrieb den Luxus als Beobachter. Egal welcher Art Modellbahnbetrieb der Einzelne den Vorzug gibt: vor dem Vergnügen kommt die Arbeit.

Und damit ein wenig Abwechslung ins Modellbahnzimmer kommt, haben wir wieder eine gutgefüllte DVD-ROM als Bonus beigelegt. Software-Pakete zum Testen und interessante Filme rund um Track-Control und Lissy von Uhlenbrock sowie die brandneue Central Station 2 von Märklin bieten Stoff für entspannte Abende.

Gerhard Peter

# MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

MIBA-Verlag  
 Senefelderstraße 11  
 D-90409 Nürnberg  
 Tel. 09 11/5 19 65-0,  
 Fax 09 11/5 19 65-40  
 www.miba.de, E-Mail redaktion@miba.de

**EXTRA**

**Chefredakteur**

Martin Knaden (Durchwahl -33)  
 Redaktion  
 Gerhard Peter (Durchwahl -30)  
 Lutz Kuhl (Durchwahl -31)  
 Joachim Wegener (Durchwahl -32)  
 Dr. Franz Rittig (Durchwahl -19)  
 Ingrid Barsda (Techn. Herstellung, Durchwahl -12)  
 Ute Fuchs (Redaktionssekretariat, Durchwahl -24)

**Mitarbeiter dieser Ausgabe**

Wolfgang Zenker, Manfred Peter, Rainer Ippen, Dr. Bertold Langer, Thorsten Mumm, Torsten Nitz, Jürgen Petsch, Klaus König, Ernst Horche, Max Weickmann, Dr. Bernd Schneider



MIBA-Verlag gehört zur [VERLAGSGRUPPE BAHN]  
 VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH  
 Am Fohlenhof 9a  
 82256 Fürstenfeldbruck  
 Tel. 0 81 41/53 48 10, Fax 0 81 41/5 34 81 33

**Geschäftsführung**

Ulrich Hölscher, Ulrich Plöger

**Verlagsleitung**

Thomas Hilge

**Anzeigen**

Elke Albrecht (Anzeigenleitung, 0 81 41/5 34 81 15)  
 Evelyn Freimann (Partner vom Fach, 0 81 41/5 34 81 19)  
 zzt. gilt Anzeigen-Preisliste 57

**Vertrieb**

Elisabeth Menhofer (Vertriebsleitung, 0 81 41/5 34 81-11)  
 Christoph Kirchner, Ulrich Paul (Außendienst, 0 81 41/5 34 81-31)  
 Ingrid Haider, Petra Schwarzendorfer, Petra Willkomm (Bestell-service, 0 81 41/5 34 81-34)

**Vertrieb Pressegrasso und Bahnhofsbuchhandel**

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH, Breslauer Straße 5,  
 85386 Eching, Tel. 0 89/31 90 60, Fax 0 89/31 90 61 13

**Bankverbindungen**

Deutschland: Deutsche Bank, Essen,  
 Konto 286 011 2, BLZ 360 700 50  
 Schweiz: PTT Zürich, Konto 807 656 60  
 Österreich: PSK Wien, Konto 920 171 28

**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.

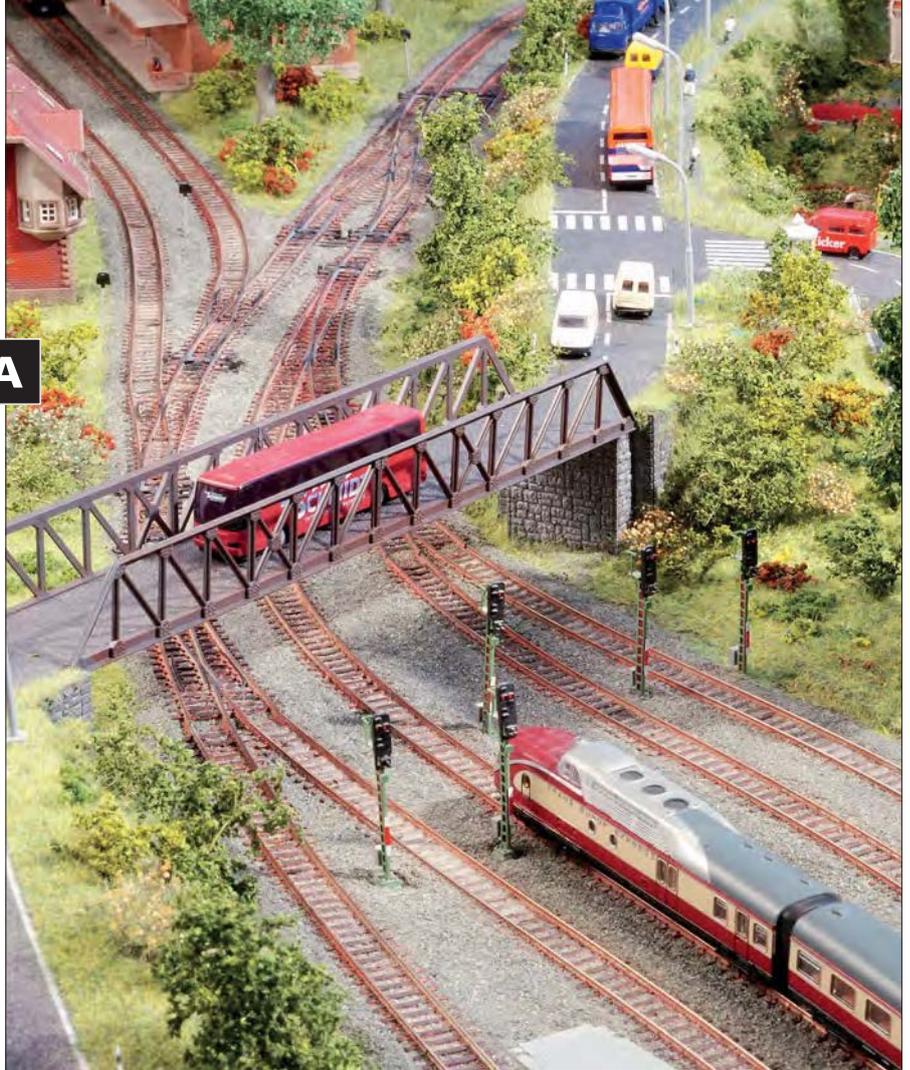
**Repro**

WaSo PrePrintService GmbH & Co KG, Düsseldorf

**Druck**

Vogel Druck- und Medienservice GmbH & Co. KG, Höchberg

ISSN 0938-1775



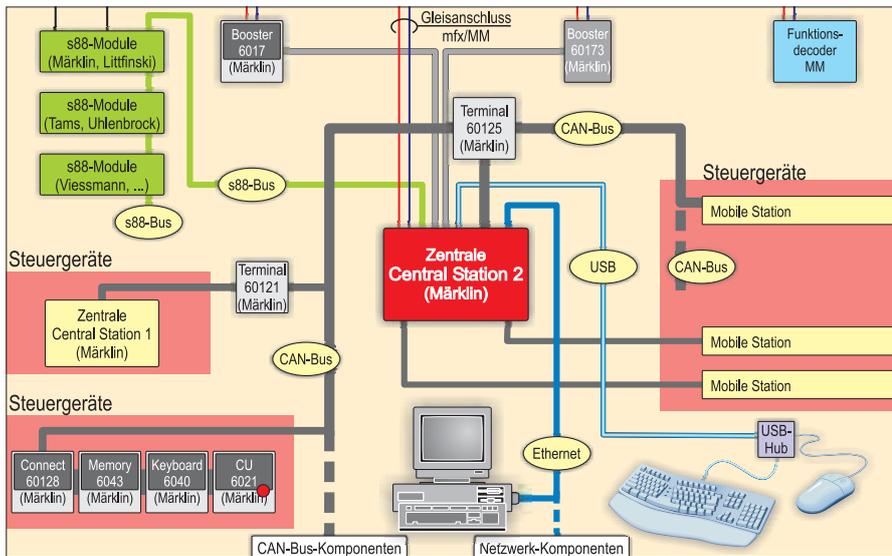
Kompakt im Takt – wie sich ein abwechslungsreicher Betrieb auf einer kompakten Ausstellungsanlage in der Baugröße N mit dem Computer steuern lässt, beschreibt Ernst Horche ab Seite **98**.

Die große H0-Anlage von Wolfgang Zenker wurde von vorneherein für den Betrieb mit mehreren Personen konzipiert. Der Schwerpunkt liegt hier bei einer vorbildgerechten Betriebsführung – ab Seite **6**.

Das Gleisbildstellpult „Track Control“ von Uhlenbrock orientiert sich am Stellpult Dr52 des Vorbilds. Max Weickmann setzte es bei seiner Anlage „Altburg“ ein – ab Seite **93**.



# Modellbahn digital



Mit der Central Station 2 stellte Märklin eine komplett neuentwickelte Digitalzentrale mit vielen komfortabel bedienbaren Funktionen vor. Gerhard Peter hat sie ausführlich getestet – ab Seite 30.

Auch in diesem Jahr ist der MIBA-EXTRA-digital-Ausgabe wieder eine DVD-ROM beigelegt, vollgepackt mit einigen eigens produzierten Videos zu Themen in dieser Ausgabe und mit topaktueller Free- und Shareware, Bildschirm-schonern und Dokumentationen. Praktische Software zum Planen, Steuern und Verwalten der Modelleisenbahn sind ebenso auf der Scheibe wie solche für Spiel und Unterhaltung sowie das MIBA-Gesamtinhaltsverzeichnis – zum Testen und Ausprobieren. Mehr zum Inhalt



## ZUR SACHE

Komfort digital 3

## DIGITAL-ANLAGE

Partnerbetrieb 6  
Kompakt im Takt 98

## GRUNDLAGEN

Einstieg und Ausbau 14  
RailCom weiter auf dem Vormarsch 36  
Für ein akustisch  
perfektes Vergnügen 62  
Servos und -steuerung 68  
Vier Servodecoder im Vergleich 74

## DIGITAL-TEST

Alles in einem Griff (Lok-Boss) 24  
Viessmann Commander 26  
Zentralbahnhof (Central Station 2) 30

## DIGITAL-PRAXIS

Weichenschalten  
mit der Mobile Station 41  
Fast perfekt ... 56  
Der Servoflüsterer 80  
Komfortabel bewegt 82  
Besser digital 88  
Stellpult DrS2 –  
ein Traum wird wahr 93

## MARKTÜBERSICHT

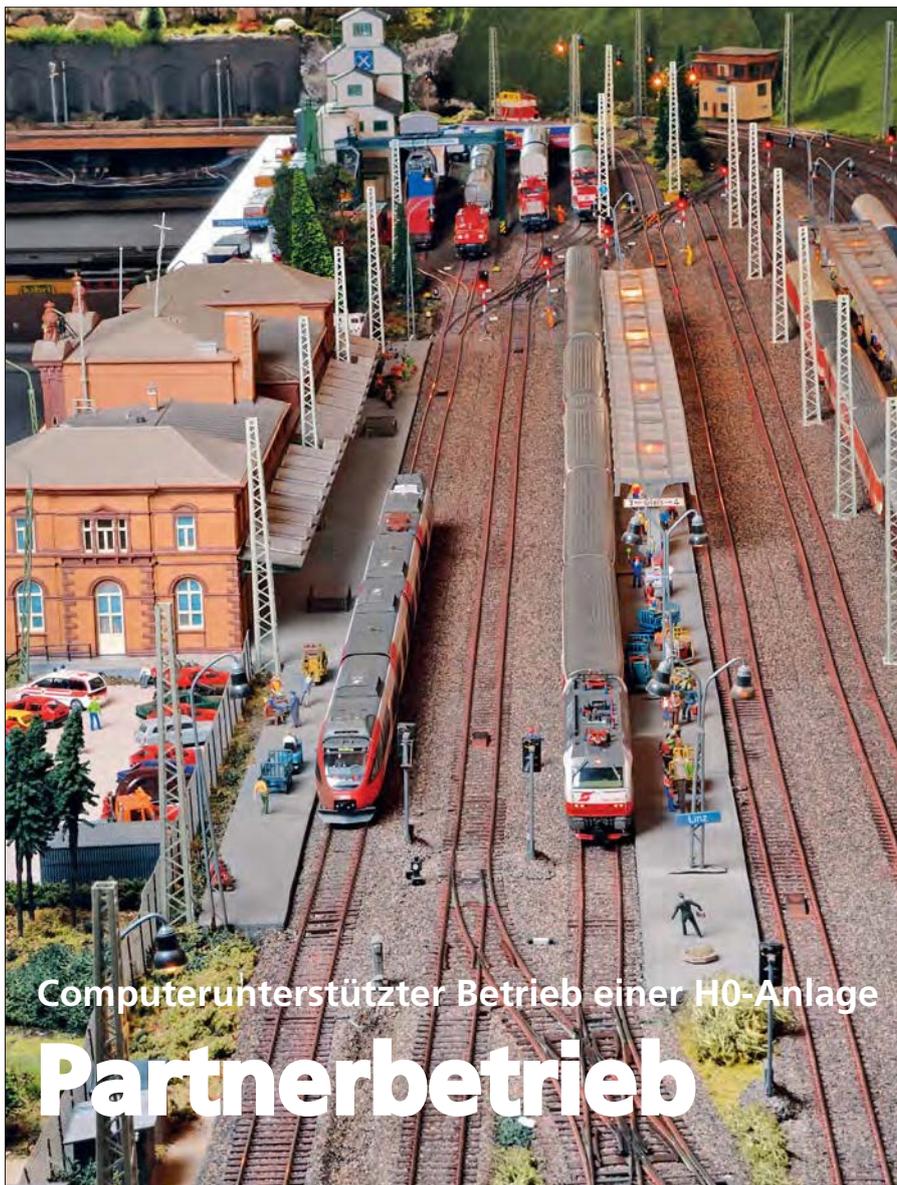
Minidecoder 46  
Standarddecoder 49  
Sounddecoder 59

## NEUHEIT

Neuheiten-Übersicht 64

## SOFTWARE

Alle Jahre wieder ... 108  
Als Infonaut unterwegs 112  
Das digitale Archiv der MIBA 114



## Computerunterstützter Betrieb einer H0-Anlage Partnerbetrieb

*Seit einigen Jahren betreibt Wolfgang Zenker im oberösterreichischen Kremstal eine computerunterstützte, digital gesteuerte Anlage, die für den Betrieb mit mehreren Personen konzipiert ist. Authentische Bahnhofsdurchsagen der Fahrdienstleiter, eine zentrale Zugleitstelle sowie kameraüberwachte Strecken im verdeckten Bereich sind nur einige Details dieser H0-Zweileiteranlage, deren Schwerpunkt im Bereich der Betriebsführung liegt.*

Die meisten Modellbahner bauen sich Anlagen mit einem oder zwei Bahnhöfen und wickeln ihren Betrieb über einen Schattenbahnhof als Zugspender ab. Da ist man als Einzelkämpfer auch schon gut ausgelastet. Mehr Betrieb und Abwechslung kommt auf, wenn man mit Modellbahnkollegen Betrieb macht. Dann braucht man auch mehr Betriebsstellen sprich Bahnhöfe.

So entstand in einem ausgebauten Dachbodenraum mit den Abmessungen von 9 x 8 m eine fünf Bahnhöfe

umfassende H0-Anlage. Kernstück ist der zehngleisige Hauptbahnhof Linz mit modernem Bw und einer Schiebebühne, einer Wagenabstellgruppe und einem Containerterminal. Der Bahnhof Rohr hat fünf durchgehende Gleise sowie ein Bw mit Drehscheibe und sechsständigem Lokschuppen. Vom Bf Rohr aus geht es wahlweise Richtung Schattenbahnhof Selzthal oder zum Kopfbahnhof Bad Hall. Hier besteht Anschluss zu einer Schmalspurbahn in zwei Richtungen. Zwei Schmalspur-

bahnhöfe, Obergrafendorf und Pergern, sorgen für zusätzliches Betriebsaufkommen.

Der zentrale Schattenbahnhof für die zweigleisige Hauptstrecke befindet sich 60 cm über Fußbodenhöhe und umfasst sechs Gleise, auf denen jeweils acht Zuggarnituren mit einer maximalen Länge von drei Metern hintereinander abgestellt werden können. Jedes Gleis ist einer speziellen Zuggattung zugeordnet. Nach Ausfahrt des zuvorderst stehenden Zuges rücken die folgenden Garnituren automatisch nach. Diese Automatik wird über Relais gesteuert.

### Auf- und Unterbau

Der Anlagenunterbau besteht aus einer stabilen Holzkonstruktion, für die gehobelte Latten und Profilhölzer zum Einsatz kamen. 16 mm dicke Spanplatten dienen als Gleistrassen. Die Basis der Geländegestaltung bildet eine Geländehaut aus Drahtgitter, das mit Kartonstreifen am Holz befestigt ist. Darüber befinden sich mehrere Lagen mit tapetenkleisterbehandeltes Zeitungspapier und eine Geländematte. Größere Felsformationen bestehen aus Gips, kleinere aus echten Steinen.

### Gleise

Beim Gleismaterial fiel die Wahl auf Roco. Dabei wurden im verdeckten Bereich Roco-Line-Gleise mit Bettung verlegt, während im sichtbaren Bereich Roco-Line ohne Bettung verbaut wurde. Wegen der realistischeren Nachbildung eines Schotterbetts liegen diese in passenden Merkur-Schotterbettungen. Die eingebauten Entkuppler stammen ebenfalls von Roco und sind absichtlich nicht digitalisiert.

Sind zum Stellen der regelspurigen Weichen Roco-Unterflurantriebe eingebaut, dienen im Schmalspurbereich auch Motorantriebe von Conrad zum Stellen der Weichen. Ohne entsprechende Vorschaltelronik sind diese Antriebe zusammen mit Weichendecodern für Spulenantriebe nicht verwendbar, da sie eine Änderung der Polung und eine längere Schaltdauer benötigen. Empfehlenswert ist die Verwendung spezieller Weichendecoder für Motorantriebe.

Für einen sicheren Fahrbetrieb – auch mit langen Zügen – wurden im verdeckten Bereich Radien ab 65 cm und im Sichtbereich ab 90 cm verlegt. Auch wurden Übergangsbögen einge-

baut, um die Gefahr von Entgleisungen zu minimieren und somit die Betriebssicherheit zu erhöhen.

## Fahrzeuge

Da ich sowohl an älteren Fahrzeugen der Epoche III Gefallen finde als auch an Fahrzeugen der Epochen V und VI, findet im Jahresturnus ein Austausch des rollenden Materials von einer Epoche zur anderen statt. Die zwischenzeitlich hinterstellten Fahrzeuge werden dann gewartet und im Bedarfsfall einer Reparatur unterzogen. Die Triebfahrzeuge sind überwiegend nach österreichischem Vorbild ausgewählt.

Die im Einsatz befindlichen Reisezugarnituren entsprechen den Zugzusammenstellungen des Vorbildes. Sämtliche Personenwagen sind mit einer Innenbeleuchtung und mit Figuren versehen. In den Güterzügen verkehren vorbildgerecht Fahrzeuge mehrerer europäischer Bahnverwaltungen. Alle Garnituren besitzen eine funktionelle rote Zugschlussbeleuchtung.

## Betrieb

Die Konzeption der Anlage ist zwar auf mehrere „Player“ ausgerichtet, jedoch ist durch eine Teilautomatik auf der Hauptstrecke auch ein „Solobetrieb“ möglich. Interessant ist jedoch der Vollbetrieb, wenn jeder Bahnhof mit einem Fahrdienstleiter und einem Lokführer besetzt ist. Inklusive Zugleitzentrale, die sich in einem anderen Raum befindet und mit Telefon und Monitoren ausgestattet ist, gibt es für neun Eisenbahner über mehrere Stunden einen sicheren Arbeitsplatz.

Mit einer Telefonanlage werden die Züge von einem Bahnhof zum nächsten weitergemeldet. Außerdem werden in Dia-Rahmen integrierte Kärtchen, auf denen sich alle relevanten Zugdaten befinden, weitergereicht. Diese Informationsträger finden zweifache Verwendung. Beim Fahrzeugwechsel auf eine andere Epoche werden die Kärtchen gewendet. Auf der Rückseite sind dann die Zugdaten beispielsweise für die Epoche III aufgedruckt.

Ankommende und abfahrende Züge werden von den Fahrdienstleitern über Lautsprecherdurchsagen angekündigt. Im sichtbaren Bereich und in den Bahnhöfen gibt es keine Halteabschnitte, die Lokführer fahren sozusagen auf Sicht und müssen vor roten Signalen den Zug anhalten.



Bild oben: Alle Reisezugarnituren sind mit Figuren und Innenbeleuchtung ausgestattet.



Bild links: Sämtliche Endwagen der Güterzüge sind mit einer Zugschlussbeleuchtung versehen.



Jeder sich im Einsatz befindlichen Garnitur ist eine codierte Nummer zugeordnet. Diese in Diarahmen gefasste Information gibt Auskunft über den Zugtyp und die Bespannung. Bei internationalen Reisezügen ist auch der Zugname eingefügt, wie das nebenstehende Beispiel mit „Mozart“ zeigt. Diese nützlichen Infos werden während des Zuglaufs von FdL zu FdL weitergegeben. Sie sind beidseitig, je nach Epocheninsatz beschriftet.



## Technik

In den Bahnhöfen Linz und Rohr werden sämtliche Magnetartikel über den Computer und ein am Monitor abgebildetes Gleisbildstellpult gestellt. Besetzte Gleisabschnitte erscheinen am Bildschirm mit Rotausleuchtung. Die Bedienung erfolgt über Tastatur und Maus.

Die Steuerung der Neben- und Schmalspurbahn erfolgt über Drucktastenstellwerke, die teilweise über eine LED-Ausleuchtung verfügen. Die Lichtsignale sind von Klein-Modellbahn. Zur korrekten Funktion benötigen sie ein Relais, da die LEDs wechselseitig gepolt sind und bei Direktansteuerung nur rot leuchten. Den verwendeten Viessmann-Formsignalen „schmeckt“ der Digitalstrom meiner Lenz-Module nicht, sie müssen mit Wechselstrom angesteuert werden.

Die Straßenbahn ist nicht digitalisiert. Auf vier Linien können acht Garnituren verkehren, die über Halteabschnitte im konventionellen Blockbetrieb gesteuert werden.

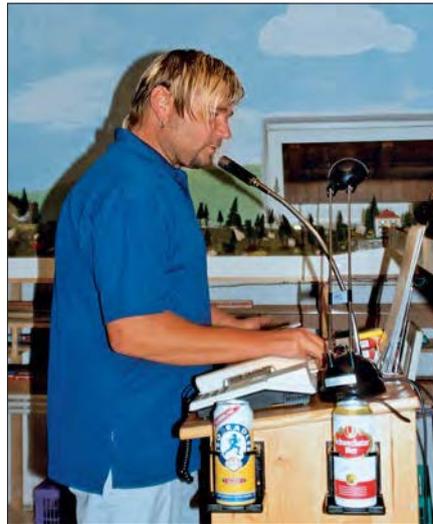
Zur Überwachung kritischer Stellen im verdeckten Bereich sind fünf Kameras aufgestellt. Die Monitore sind in der Zugleitzentrale installiert und werden vom Boss selber überwacht ...

## Digital-Erfahrungen

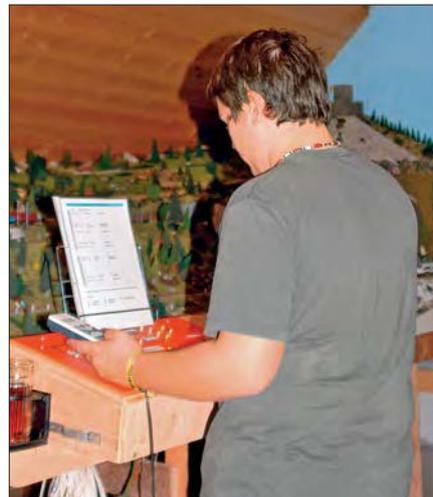
Als Digitalist der ersten Stunde kam das von Lenz entwickelte Märklin-Digitalsystem zur Anwendung. Anfangs wurde digital gefahren, um den problemlosen und komfortablen Mehrzugbetrieb ohne Gleistrennstellen ausschöpfen zu können. Geschaltet wurde weiterhin analog.

Nachdem Lenz ein eigenes System mit Handreglern offerierte, erschien mir für meine Anlage das Lenz-System die optimale Variante zu sein. So vollzog ich den Umstieg von Märklin-Digital auf Lenz-Digital-plus. Gleichzeitig wurde auch das analoge Schalten auf Digitalbetrieb umgestellt und die Rückmeldung mit entsprechenden Bausteinen einbezogen. Des Weiteren wurden zwei Computer und das Abbink-Programm WinDigital angeschafft.

Mittlerweile sind zwei Zentralen, acht Booster, zwei Interfaces, vier Handregler und diverse Funktionsdecoder für etwa hundert Magnetartikel und ebenso viele Module für Rückmeldungen in Verwendung. Für die Handregler wurde entlang der Anlagenvorderkan-

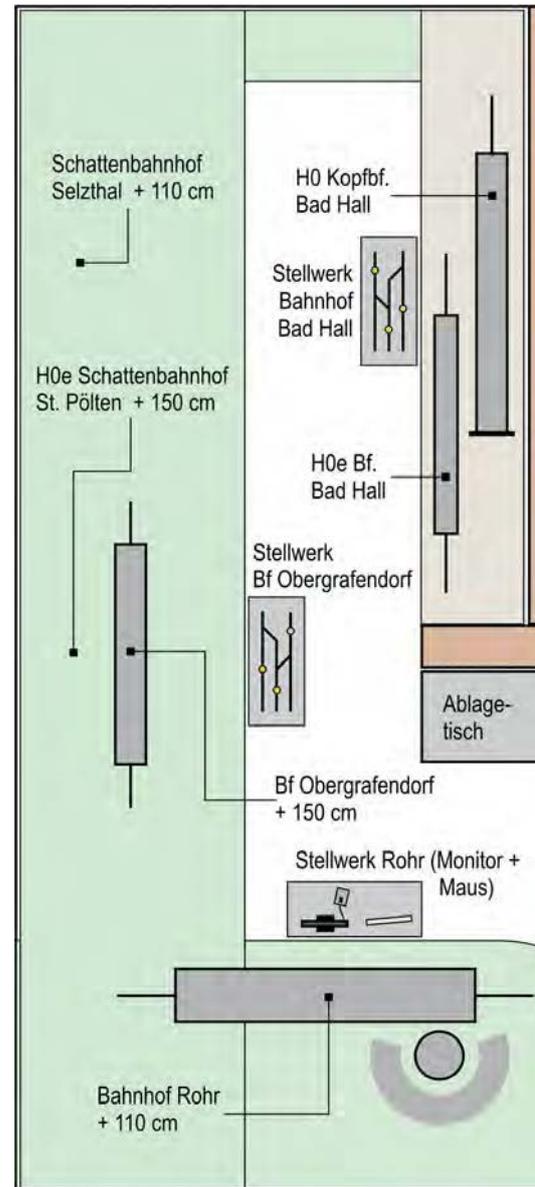


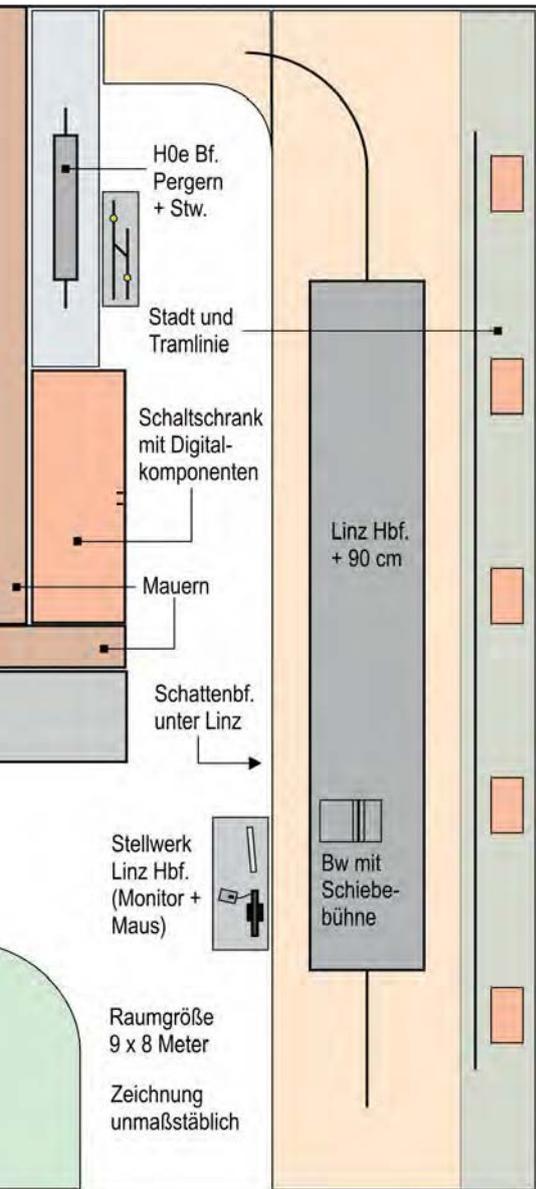
Der H0-Endbahnhof Bad Hall mit Anschluss zur Schmalspurbahn sowie der H0e-Bahnhof Obergrafendorf werden über Eigenbau-Gleisbildstellwerke gesteuert.



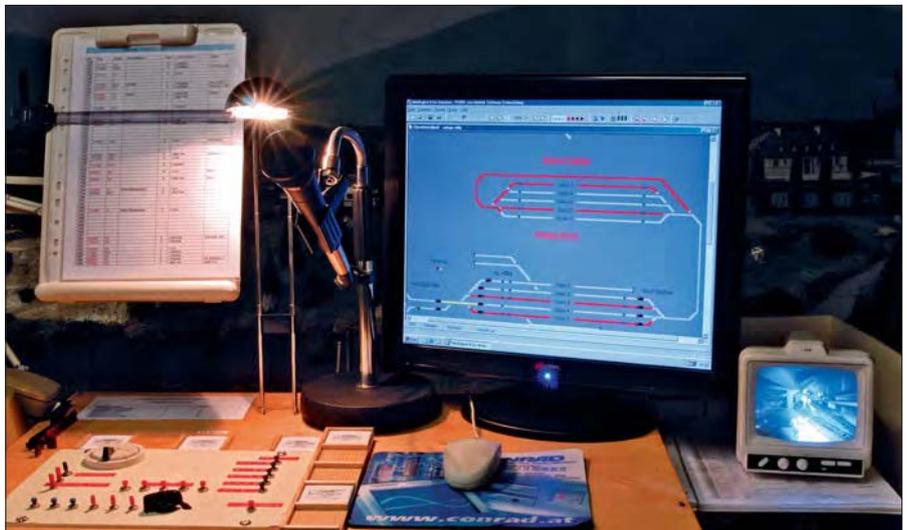
Übersicht über den linken Teil der Anlage sowie den „generationenübergreifenden“ Fahrbetrieb. Die im Bogen liegende Weichenstraße gehört zum Bahnhof Rohr, der über Monitor und Maus vom (grüngestreiften) FdL betreut wird.

Bild rechts: Die Abwicklung des Betriebes im Hauptbahnhof Linz übernehmen meist „reifere Semester“ mit entsprechender Betriebserfahrung.





Der Bahnhof Rohr besitzt auch ein Bw mit Drehscheibe und Rundschruppen und ist computergesteuert. Hinter den herausnehmbaren und zwecks Aufnahmen fehlenden Geländeteilen befinden sich Überwachungskameras für einen der Schattenbahnhöfe.



Das Bild oben zeigt den Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters (FdL) des Bfs Rohr. Am Monitor sind die Fahrwege und Besetzanzeigen des Bahnhofs Rohr sowie des Schattenbahnhofs Selzthal dargestellt.

Alle Fotos und Zeichnung: mp



Blick in die Betriebszentrale bzw. Zugleitstelle mit dem „Train-Boss“. Alle Uhren sind entsprechend präpariert, um in einer vorgegebenen Zeit einen definierten Betriebsablauf zu simulieren.





Nächtliche Atmosphäre im Bahnhof Rohr. Der Diesel-IC absolviert eine Testfahrt nach Graz und am Hausbahnsteig fährt ein ÖBB-Triebwagen der Reihe 5146 ein. Deutlich ist die Schlussbeleuchtung beim wartenden Güterzug erkennbar. Sämtliche Gebäude sind innenbeleuchtet und das Bahnhofsgelände mit Leuchtmitteln versehen, um einen realen Nachtbetrieb zu inszenieren.



Die Abnahme bestimmter Gelände-teile gibt den Blick auf die Überwachungskameras an exponierten Stellen frei. Im Bild oben sind zwei Kameras zu erkennen.

Monitor zur Überwachung des Schmalspur-Schattenbahnhofs beim Stellwerk des H0e-Bfs Obergrafendorf



te eine Ringleitung verlegt. Sie ist von den anderen Leitungen getrennt, da es immer wieder Probleme bei der Übertragung der Steuerbefehle vom Handregler zur Zentrale kam.

Wird ein Zug übernommen, ist der Ist-Zustand im Display des Handreglers sofort klar. Alle notwendigen Manipulationen können prompt und problemlos durchgeführt werden.

Früher bekamen die Schaltdecoder ihre Informationen zum Stellen aus den gleichen Boostern, die auch die Anlage mit Fahrstrom versorgten. Fuhr ein Zug in eine falschgestellte Weiche, folgte prompt der Kurzschluss mit dem Abschalten des betreffenden Fahrstromboosters. So ließ sich nun auch nicht mehr die Weiche richtig stellen, weil ja der betreffende Booster dichtgemacht hatte.

Heute werden alle Funktionsdecoder für Weichen und Signale über einen eigenen Booster mit den Stellinformationen versorgt. Den Arbeitsstrom für die Antriebe liefern eigene Transformatoren. Das geht aber nur bei Weichendecodern, die über eine Fremdstromversorgung verfügen. Moderne Weichendecoder sind aber standardmäßig damit ausgerüstet.

Mithilfe dieser Maßnahmen lassen sich nun die Weichen richtig stellen, auch wenn eine auf der Weiche stehende Lok einen Kurzschluss im Gleis erzeugt. An dieser Stelle noch die Infor-