Ausgabe 7 · Herbst 2006

MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

EXTRA

B 8784 · Deutschland € 12,-
Österreich € 13,80 · Schweiz SFr 23,80
Italien, Spanien, Portugal (cont.) € 14,90
BeNeLux € 13,90 · Norwegen 145 NOK
www.miba.de

Modellbahn digital

- Über 50 Anwendungen für Modelleisenbahner
- Free- und Shareware, Demoversionen: Gleisplanung, Datenbanken, Software-Zentralen, Steuerungen und Tools
- Schwerpunkt EEP: Vorschautrailer Eisenbahn.exe Professional 5.0, Vollversion 2.43, Gratismodelle, Tutorialtrailer
- MIBA-Gesamtinhaltsverzeichnis 1948-2005

DT-Control geprüft: Nicht jugendbeeinträchtigend

Über 35 Min. Videos zum Heft plus 40 Min. MIBA-Trailer

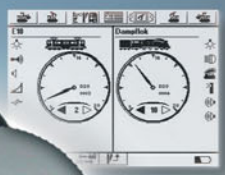
DVD ROM

- **Zentralen und was sie leisten**
- **Übersicht: Lok- und Funktionsdecoder**
- **Computergesteuerte Anlagen**
- **Schwerpunkt: Digital schalten**
- **Low-cost-DCC im Selbstbau**
- **Neuheiten, Digitalpraxis und vieles mehr**

Unendliche Möglichkeiten

ECoS

Eine Entscheidung



Das bietet Ihnen ECoS:

- Vollgrafik LCD Display
- Touchpanel
- 2 Fahrpulte mit bis zu je 20 Funktionen
- 2 Joysticks
- 4 A Booster
- Programmiergleis
- ECoSlink Highspeed-CAN Bus
- RJ45 Ethernet Computerinterface
- ECoSniffer zum Weiterverwenden Ihres derzeitigen Systems
- s88-Bus
- Externe Boosterschnittstelle

Das kann ECoS:

- 16384 Loks Steuern
- 2048 Weichen und Signale Schalten
- 1024 Fahrstraßen aufrufen
- Fahrstrassen manuell oder mit s88 schalten
- 8 Pendelzüge einrichten
- Mehrfachtraktionen mit allen Loks
- ESU-Decoder grafisch programmieren

Erleben Sie die unendlichen Möglichkeiten von ECoS bei Ihrem Fachhändler oder informieren Sie sich auf der nächsten Messe oder im Internet.

Modellbahn
Internationale Ausstellung Modellbahn und -Zubehör, Spielzeug und Hobby

Köln
09.11.-12.11.06

ECoS ESU command station - Just Play

ESU

ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG * Industriestraße 5 * D – 89081 Ulm

www.loksound.de

Erst mit fortschreitender Einführung digitaler Steuerungen erlangen die vielfältigen Betriebsmöglichkeiten und vorbildorientierten Funktionen eine Popularität und sind nicht mehr die Domäne von Elektronikspezialisten. *Foto: rk*

Schnitt-stellen

Im Zeitalter der Informationstechnik gehört das Wort Schnittstelle zum Alltag und bezeichnet hauptsächlich den elektrotechnischen Informationsaustausch zwischen datenverarbeitenden Geräten. Häufig kommt der Begriff Schnittstelle aber auch ins Spiel, wenn es um Bedienoberflächen für den Informationsaustausch zwischen Mensch und Maschine geht. So taucht dieser Begriff auch in der Welt digitaler Modellbahnsteuerungen auf.

Da geht es, wie soll es anders sein, um Schnittstellen zwischen Computern und digitalen Modellbahnsteuerungen. Mittlerweile prallen in diesem Bereich unterschiedliche Generationen von Computerschnittstellen aufeinander. Moderne Computer warten mit USB, WLAN und Ethernet auf, während Interface-Bausteine und teils auch neue Zentraleinheiten der Digitalanbieter noch mit der altehrwürdigen RS232C-Schnittstelle um die Gunst des Käufers wetteifern. Diese hat sicherlich noch ihre Daseinsberechtigung, denn manch einer setzt noch einen älteren PC ein, der nur über COM-Schnittstellen verfügt. Jedoch darf man von neuen Geräten eine entsprechende Ausstattung erwarten.

Die Schnittstelle zwischen Computer und Digitalsteuerung ist nicht nur für den computergestützten Betrieb wichtig. Auch die vielgepriesene Updatefähigkeit bedarf einer der genannten Schnittstellen, um quasi mit der Digitalsteuerung und ihren Komponenten „Up to Date“ zu sein. Ratzfatz ist die Update-Datei aus dem Internet „downgeloadet“ und über eine entsprechende Schnittstelle in die Zentrale geladen, oder über diese in einen Lokdecoder.

Die Schnittstelle Mensch/Maschine, sprich Modelleisenbahner und Steuergerät, ist nicht weniger heikel. Sie wurde bisher bei vielen Digitalsteuerungen eher stiefmütterlich behandelt und die Kommunikation zwischen Anwender und Gerät auf ein Minimum reduziert. Geräte mit Grafikdisplays und Menüführung sind angesagt und erleichtern es auch weniger versierten Modellbahnern, komplexe Funktionen wie Pendelbetrieb oder Fahrstraßen einzurichten und zu steuern.

Die auf der Spielwarenmesse 2006 in Nürnberg angekündigten Zentralen mit Touchscreen und vielen integrierten praktischen Funktionen bieten gegenüber den alten „Knusperdosen“ mehr Komfort. Das Programmieren von Lokdecodern wird ebenso übersichtlich wie das Einrichten von Fahrstraßen. Und vielleicht gelingt es noch, die Keyboard-Philosophie der vergangenen Jahre gegen übersichtliche Fahrstraßengrafiken zu tauschen. Das wäre doch locker mit einem Update gemacht – zumindest für den Anwender!

Eines steht jedoch fest: Große Grafikdisplays bilden eine gute Basis für die Kommunikation zwischen Bediener und Gerätschaft. Auf Zwei- und Dreifachbelegungen von Tasten und Knöpfen mit kryptischen Abkürzungen, die sich nur Eingeweihten erschließen, kann man verzichten. Auch die vorliegende MIBA-EXTRA ist eine Art Schnittstelle und wartet neben vielen Grundlageninformationen in diesem Jahr mit einer DVD-ROM auf. Diese bietet neben Software auch Filme zu einigen Themen aus dieser Ausgabe. *Gerhard Peter*

Eine Mischung aus automatischem Fahrplanbetrieb und manuell gesteuertem Rangieren bei halbwegs realisierbarem Aufwand ist weniger eine Sache der Utopie als vielmehr eine geschickte Auswahl erforderlicher Komponenten. Katja Raithel hinterlegte dem Motiv einer von Bruno Kaiser fotografierten H0-Anlage die Gleisbilddarstellung der mit Train-Controller gesteuerten Anlage im Bw München.

MIBA
DIE EISENBAHN IM MODELL
EXTRA

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 service@miba.de

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)
Kerstin Gehrmann (Redaktionssekretariat, Durchwahl -24)

Mitarbeiter dieser Ausgabe
Hans Dohle, Rainer Ippen, Dr. Bertold Langer, Guido Weckwerth, Peter Plappert, Thomas Arlitt, Jürgen Petsch, 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 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 (Kleinanzeigen, Partner vom Fach, 0 81 41/5 34 81 19)
zzt. gilt Anzeigen-Preisliste 55

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

Vertrieb Pressegrosso 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 On- bzw. Offline-Produkten.

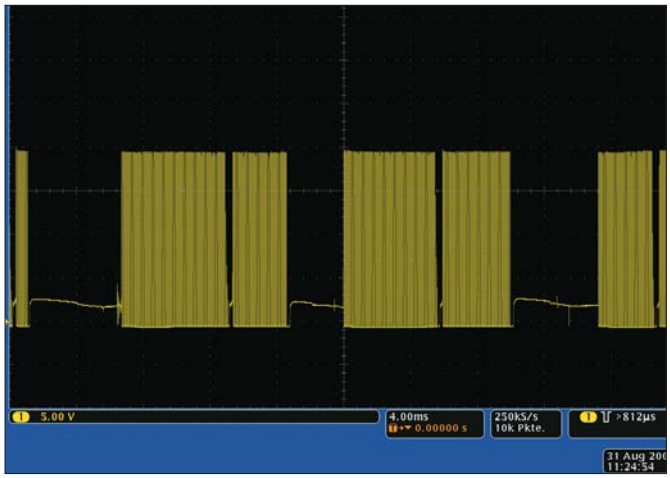
Haftung
Sämtliche Angaben (technische und sonstige Daten, Preise, Namen, Termine u.ä.) ohne Gewähr.

Repro
WaSo PrePrintService GmbH & Co KG, Düsseldorf

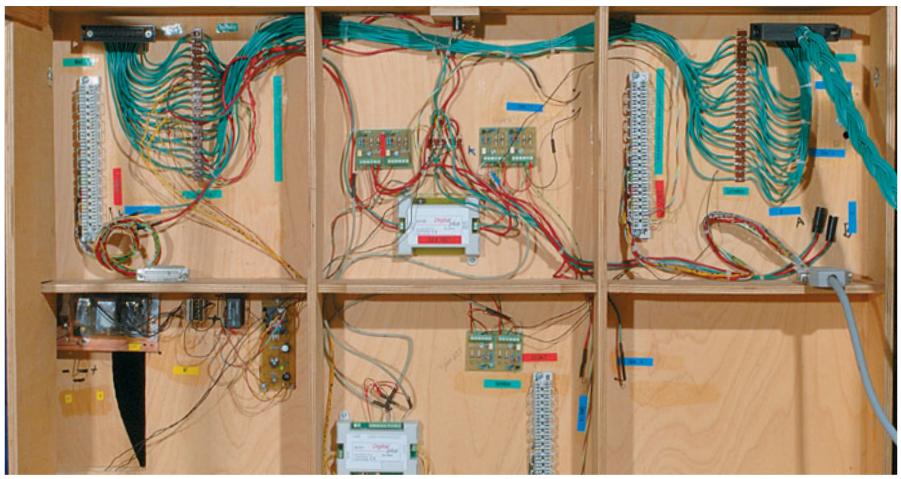
Druck
L.N. Schaffrath KG, Geldern

ISSN 0938-1775

Die BSW-Modellbahngruppe in München hat ihre große H0-Anlage digitalisiert. Für die Steuerung entschied man sich für den TrainController, der optimal funktioniert. Hans Dohle schildert einige trotzdem und unerwartet aufgetretene Probleme – ab Seite 6.

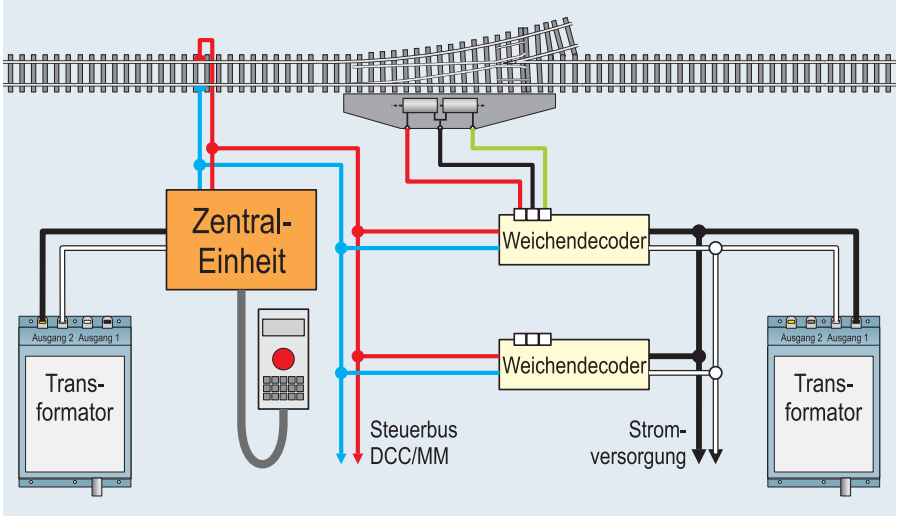


Das Prinzip der Motorregelung mit Decodern beschreibt Guido Weckwerth in seinem Beitrag „Alles geregelt". Doch der Regelkreislauf hat durchaus seine Tücken! Der Autor gibt zudem grundsätzliche Tipps, wie man vorgehen kann – ab Seite 38.



Die Steuerung einer größeren Modellbahn-Anlage muss gründlich vorbereitet werden, bevor es an die Verkabelung geht. Torsten Nitz beschreibt, welche Anforderungen zu erfüllen waren und welche Lösungen schließlich gefunden wurden – ab Seite 98.

Modellbahn digital



Erstmalig hat die MIBA-Extra einen Themen-Schwerpunkt, dabei geht es in diesem ums digitale Schalten. Denn auch beim digitalen Schalten kann man einiges beachten, um z.B. die Betriebssicherheit zu verbessern oder um Weichendecoder einzusparen. Im Grundlagenartikel geht es zuerst um Basiswissen, das Gerhard Peter zusammenfasst – ab Seite 66.

Heuer ist der MIBA-Extra eine DVD-ROM beigelegt, diesmal vollgepackt mit einigen Videos zu Themen in dieser Ausgabe und mit topaktueller Free- und Shareware, Bildschirmschonern und Dokumentationen. Im Film werden z.B. die Unterschiede der Fahreigenschaften mit lastgeregelten Lokdecodern demonstriert. Praktische Software zum Planen, Steuern und Verwalten der Modelleisenbahn sind ebenso auf der Scheibe wie solche für Spiel und Unterhaltung – zum Testen und Ausprobieren. Mehr zum Inhalt der DVD finden Sie ab Seite 106.

ZUR SACHE
Schnittstellen 3

DIGITAL-ANLAGE
In München brennt nichts an 6
Sicher schalten und melden 61

GRUNDLAGEN
Kommandostationen 14
Sound inside 32
Alles geregelt 38

TEST
Das Regiepult 20
ECoS von ESU im Test
Recht kommod für Kopf und Hand 24
Multi Maus von Roco im Test
High-Tech für Lok-Tech 43
Miniaturlokdecoder im Vergleichstest

NEUHEITEN
28

MARKTÜBERSICHT
Lokdecoder 48

SCHWERPUNKT SCHALTEN
Digital schalten 66
Digitale Immobilien 71
Analog fahren – digital schalten 76
Ein ganzer Bahnhof,
doch nur ein Decoder 78
Weichenstellen im Schattenbahnhof 84

DIGITAL-PRAXIS
Blocksache! 88
Low-Cost-Digital – zum Zweiten 92
Busse mit Brücken 98

SOFTWARE
Die DVD zu MIBA-Extra digital 7 106

Digital-Anlage im Bw München 1

In München brennt nichts an

Die BSW-Modellbahngruppe in München hat ihre große H0-Anlage digitalisiert. Welche unvorhergesehenen Konsequenzen das hatte, schildert Hans Dohle. Man entschied sich schließlich für den TrainController, der in der Anlage perfekt funktioniert. Wichtig ist bei den Münchnern inzwischen ein Power-Management, das den Strom begrenzt.

Die H0-Anlage der BSW-Modellbahngruppe besteht in der jetzigen Form seit 1985. Die Gründe für eine Digitalisierung waren hauptsächlich darin zu suchen, dass Züge mit entsprechender Software zielgenau und realistisch gebremst werden und die Geschwindigkeiten der Lokomotiven auf Vorbildgeschwindigkeit einstellbar sein sollten. Darüber hinaus war die analoge Steuerungstechnik in die Jahre gekommen und immer störungsanfälliger geworden. Kein Wunder, denn bei den ca. 1000 verbauten Relais machten nach vielen hunderttausend Schaltspielen die Kontakte schlapp. Es wurde mehr Zeit zur Störungssuche investiert als zum Weiterbau. Auch stand der Neubau des Güterbahnhofes an und damit die Frage: wie verschalten?

Wir hatten uns bis zu diesem Zeitpunkt nie Gedanken über eine Digitalisierung gemacht, im Gegenteil, digital war für uns wegen unserer Anlagengröße überhaupt nicht denkbar:

- 205 qm überbaute Fläche,
- 2 x 500 m Strecke,
- 4 Bahnhöfe,
- 2 Schattenbahnhöfe à 16 Gleise,
- über 270 Weichen und
- ca. 1000 Loks (im Besitz der Mitglieder)
- noch dazu wäre eine bestehende Anlage umzurüsten.

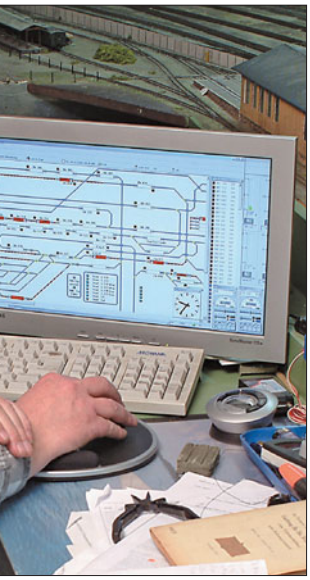
Wer sollte das alles finanzieren und wie sollte man den Mitgliedern beibringen, dass sie ihre Loks nur noch dann laufen lassen können, wenn sie in ihre Fahrzeuge Decoder einbauen? Aber der Digitalvirus hatte uns schon befallen! Unsere erste Überlegung war, nur den neugebauten Güterbahnhof digital zu verschalten, da die Lokdecoder angeblich auch analog funktionieren.

Digitalisierung

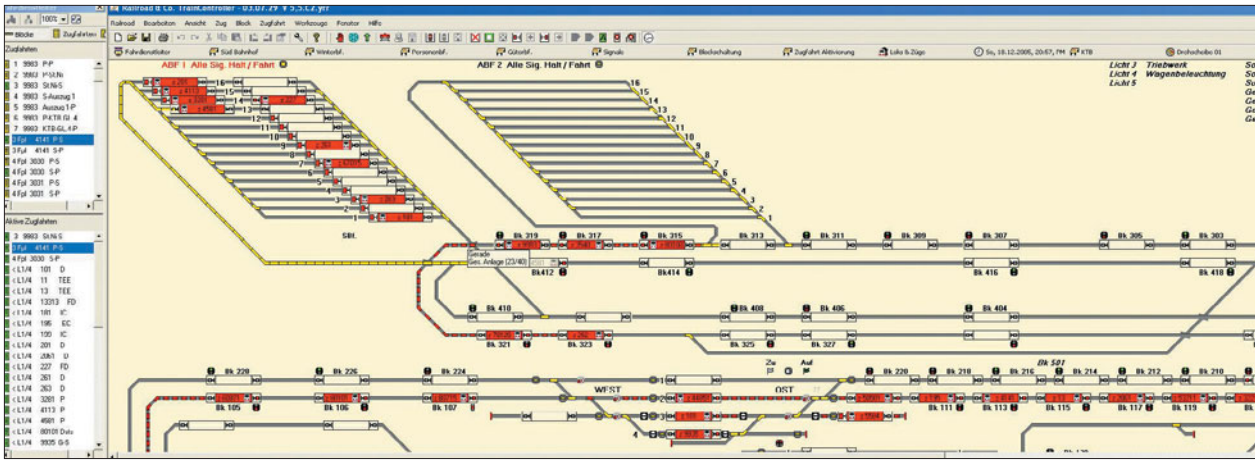
Nach Studieren der MIBA-digital-Sonderausgabe entschieden wir uns für die Intellibox (IB) und das DCC-System. Nur so, wie wir uns das vorstellten – dass die Züge nach Verlassen des Bahnhofes wieder analog fuhren – klappte es nicht. Der Übergang von Digital auf Analog bereitete erhebliche Schwierigkeiten und man riskiert darüber hinaus das „Ableben“ der IB. Was tun? Die ganze Anlage digitalisieren? Die enormen Vorteile sind unbestreitbar, aber das heißt auch, die alte Steuerung lahmzulegen. Und dann geht erst mal nichts mehr. Die Opposition im Club bekäme die Oberhand und ich würde mit Sicherheit nicht im Bett sterben! Aber letztendlich konnten wir die Mitglieder überzeugen und begannen mit dem Umrüsten.

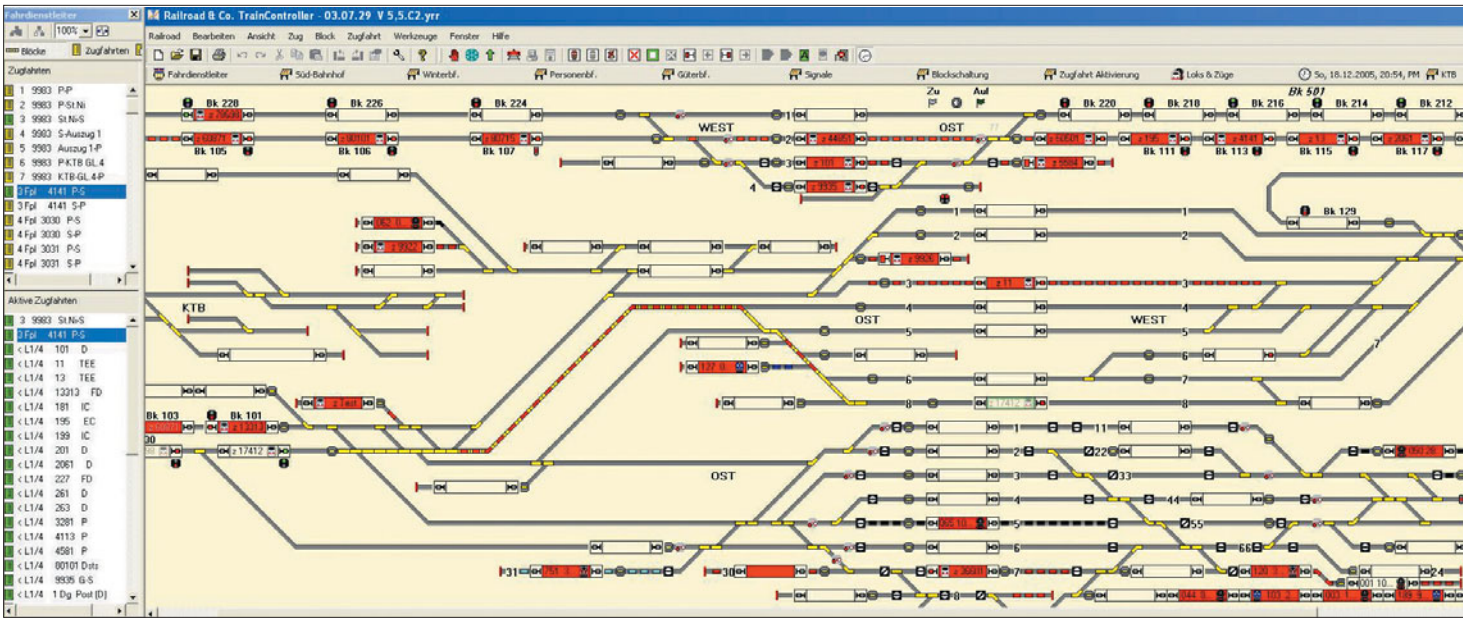
Zuerst besorgten wir uns von Littfinski Datentechnik (LDT) Rückmelde- und Schaltmodule; später auch solche von Viessmann und dann die Software. Wenn schon, dann sollte alles PC-gesteuert laufen. Die ersten Blockstellen waren schnell eingerichtet, bis ein gutgetarnter, eingeschotterter Kondensator uns ins Grübeln brachte. Warum ließ sich die Testlok plötzlich nicht mehr steuern und wieso hatte sie auf einmal so ein singendes Geräusch? Hatten wir jetzt die Intellibox „geliefert“?

Nur zum Verständnis: Die Anlage war vorher schon mit einer selbstgebauten Rotausleuchtung versehen. Sie basierte auf überlagertem Wechselstrom, hatte aber den Nachteil, nur in einer Richtung zu funktionieren, war also nur für Blockstrecken geeignet. Zur Überbrückung der Halteabschnitte wurden ebendiese Kondensatoren verwendet.



Die Bahnhofsübersicht (oben) ist schon recht beeindruckend! Der Personenbahnhofsteil liegt interessanterweise etwas höher als der Rangierbahnhof. Bei solchen Dimensionen empfiehlt sich eine digitale Steuerung! Links Hans Dohle vor den Bildschirmen der Anlagensteuerung. Unten ein Ausschnitt aus dem Gleisbild (Schattenbahnhof).





Auch kaschierte Kabelverbindungen, Isolierungen, all das, was in zwei Jahrzehnten eingebaut und wieder geändert wurde, galt es jetzt zu finden. Es ist klar, dass eine nahezu fertige Anlage lange nicht mehr so gut zugänglich ist wie im Rohbau. Das ist wie Wohnung weißeln bei voller Einrichtung.

Bei der Software eines bekannten Herstellers fielen wir aber das erste Mal kräftig auf die Nase. Als Neuling hat man natürlich keine Ahnung, welches Programm gut ist, und man muss sich auf Empfehlungen oder Reklame verlassen. Bei diesem Programm lief nichts zuverlässig. Bei einer Anlage dieser Größe brach ständig das Chaos aus, bedingt durch die vielen Unzulänglichkeiten der Software. Ständige Abstürze der IB, Nichtschalten von Weichen, Züge fuhren in die Gegenrichtung oder plötzlich rückwärts. Viele Fahrzeuge wurden dabei beschädigt und der Frust stieg. Laut Hersteller war alles andere schuld: Die IB tauge nichts, die Verkabelung sei fehlerhaft, die Weichenantriebe schwergängig und die Module unzuverlässig.

TrainController

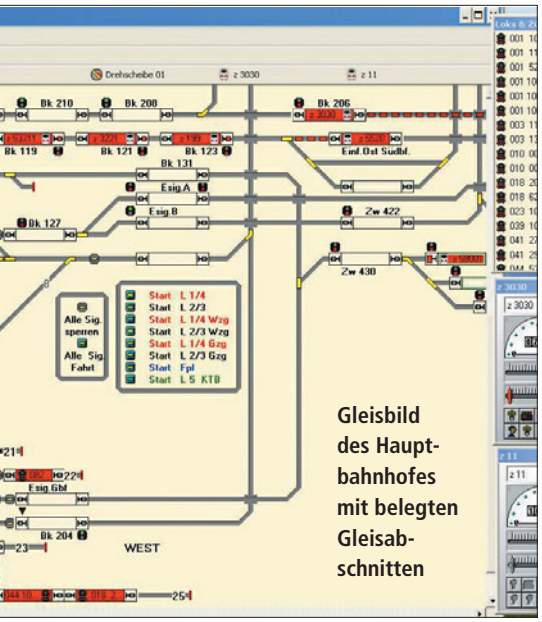
Was tun? So konnte es nicht bleiben; wir hatten schon zu viel investiert und uns verzweifelt ein ganzes Jahr mit dem Programm herumgeschlagen. Sollten wir wieder für ein paar hundert Euro eine andere Software ausprobieren? Nun kam die Rettung. Ein Mitglied der Modellbahn Dorfen rief an und empfahl uns wärmstens den „TrainController“ der Firma Freiwald. Der Verein hatte ursprünglich dasselbe Programm und den gleichen Ärger, aber mit TrainController lief jetzt alles perfekt.

Wir ließen uns überzeugen, wechselten die Software und siehe da, die IB stürzte nicht mehr ab, die Weichen schalteten alle und auch die Verkabelung musste nicht geändert werden. TrainController läuft bei uns absolut stabil und die Features funktionieren perfekt. Der TrainController bietet ungeahnte Möglichkeiten.

Wir fahren auf der Anlage automatisch, es kann aber jederzeit eingegriffen und ein Zug per Hand übernommen werden. In den Bahnhöfen können daher Züge automatisch ein- und ausfahren und dazwischen manuelle Rangierbewegungen durchgeführt werden. Auf der Anlage fahren bereits über 60 Loks mit ESU-Sound-Decoder. Dabei ist es beispielsweise wichtig, bei einer Dampflok den Auspuffschlag beim Abbremsen auszuschalten oder bei einer Diesellok nach Freiwerden des Ausfahrsignals den Motor zu starten. Dies alles lässt sich mit TrainController einwandfrei programmieren.

Es ist natürlich nicht alles Gold, was glänzt. Jeder, der mit einem PC arbeitet, kennt das: Auf einmal läuft alles aus dem Ruder. Ursache ist meist eine Weiche, die nicht in der Endlage ist. Wir verwenden ausschließlich Roco-Antriebe, ca. 2/3 davon sind neue (Best.-Nr. 10030), der Rest sind die alten flacher Bauart (Best.-Nr. 40295). Mit den 40295 gabs noch nie Probleme, auch sind sie wesentlich leiser, aber die 10030er haben ihre Mucken. Man kann sie zigmal umschalten und sie funktionieren dabei einwandfrei. Aber zwi-

Übersicht über Hauptbahnhof und Viaduktstrecke im Hintergrund



Gleisbild des Hauptbahnhofes mit belegten Gleisabschnitten

schendrin bleibt der eine oder andere mal hängen, und wenn man dieses gelegentliche Versagen bei 270 Weichen hochrechnet, hat man plötzlich eine hohe Störungsquote.

Hierfür kann das Programm nichts, denn wenn der Zug z.B. durch Gleis 1 fahren soll, wartet TrainController hier auf die Rückmeldung von Gleis 1, der Weichenantrieb hat aber nicht geschalten und somit fährt der Zug unkontrolliert weiter, bis er irgendwo ansteht. Dies ist die häufigste Ursache, wenn es auf der Anlage „kracht“. Anfänglich kam es natürlich vermehrt zu Entgleisungen, beispielsweise durch zu früh gestellte oder aufgelöste Weichenstraßen. Bei 570 einprogrammierten möglichen Weichenstraßen ist die eine oder andere Weiche falsch eingegeben oder vergessen worden. Diesen Fehler bemerkt man oft wochenlang nicht, nur eben bei einer bestimmten Konstellation, wenn Zug Y und Zug X zufällig zwei tangierende Weichenstraßen aufrufen.

Bei uns sind sämtliche Weichen rot ausgeleuchtet, also mit Rückmeldung (Stromfühler). Darüber hinaus haben alle Wagen Leitlack an den Radsätzen. Das ist ganz besonders wichtig, denn wenn ein Zug ein Weichenfeld überquert und nur einen beleuchteten Schlusswagen hätte, würden die dazwischenliegenden Weichen wieder frei werden und ein anderer Zug, der gerade „auf der Lauer liegt“, könnte sich seinen eigenen Fahrweg stellen.

TrainController bietet für diesen Fall natürlich Abhilfe, indem man die Option „Weichenstraße erst bei Erreichen

Der Bildbeweis für die Schäden, die durch die im Haupttext beschriebene chemische Reaktion entstanden sind. Wer würde wohl vermuten, dass H0-Schnellzugwagen regelrecht in Flammen aufgehen können? Die Konsequenz für den Club war die Installation des Power-Managements, das es ermöglicht, Stromspitzen zu begrenzen.

des Haltmelders freigeben“ anklickt. Dies kann für jeden Zug extra eingestellt werden und funktioniert hundertprozentig. Wir verwenden diese Option allerdings nur bei manchen Zügen, an denen sich der Leitlack nicht gut auftragen lässt, z.B. Speichenräder oder Radsätze mit nichtleitender Achse, da es den Betrieb verlangsamt, weil ja jeder Zug erst in seinem Gleis zum Stehen kommen muss.

Mit dem Leitlack von Trix hatten wir erhebliche Probleme. Unsere Wagen hatten noch aus der „Analogzeit“ einen Silberleitlack, der sehr hochohmig war (1 Mega-Ohm). Da der Lack gut haftete, wurde der Trix-Lack darübergepinselt. Nach ca. vier bis sechs Wochen kam es (vermutlich durch eine chemische Reaktion) zu regelrechten Bränden. Es bildete sich ein Flammbogen zwischen Achse und Rad, der sekundenlang anhielt, oft auch bei nicht bewegten Fahrzeugen, im harmlosesten Fall führte es dazu, dass die Achse so heiß wurde, dass das Lager schmolz und der Wagen entgleiste. In zwei Fällen gerieten sogar mehrere Wagen in Brand!

Die dazugehörigen Booster schalten ja bei Kurzschlussstrom von 3 A zuverlässig ab, aber eben nur bei Kurzschluss, und so eine „schmurgelnde“ Achse zieht ja gerade mal 1,5 bis 2 A, das ist wie beim Elektroschweißen. Da wir auf unserer Anlage sehr viele nichteinsehbare Bereiche haben, war uns das Ganze zu gefährlich.

Power Management

Hier kam uns wieder der Zufall zuhilfe. Im Internet entdeckten wir die SYS-TECH Systemtechnik GmbH. Diese Firma stellt ein Gerät her, das sich „Powermanagement“ nennt. Es hat 16 potentialfreie Ein- und Ausgänge, wird an USB oder an der seriellen Schnittstelle des PCs angeschlossen, ferner werden eine sehr unkomplizierte Software und ein Netzteil mitgeliefert. Das Gerät schlägt zwar mit rund 500 Euro zu Buche, zahlt sich aber voll aus, denn jeder Ausgang kann für eine Belastung zwischen 0 bis 10 Ampere eingestellt werden, dadurch können Booster mit 6 A oder 10 A angeschlossen werden.

Da wir Uhlenbrock-Booster mit 6 A verwenden, die nur unwesentlich teurer sind als die mit 3 A, ist das Geld hier schon wieder eingespart. Zurzeit wird die Anlage mit 6 Boostern à 6 Ampere betrieben und über das Powermanagement in mehrere Stromkreise unterteilt.