

MIBA SPEZIAL 42

MIBA-Spezial 42 • November 1999

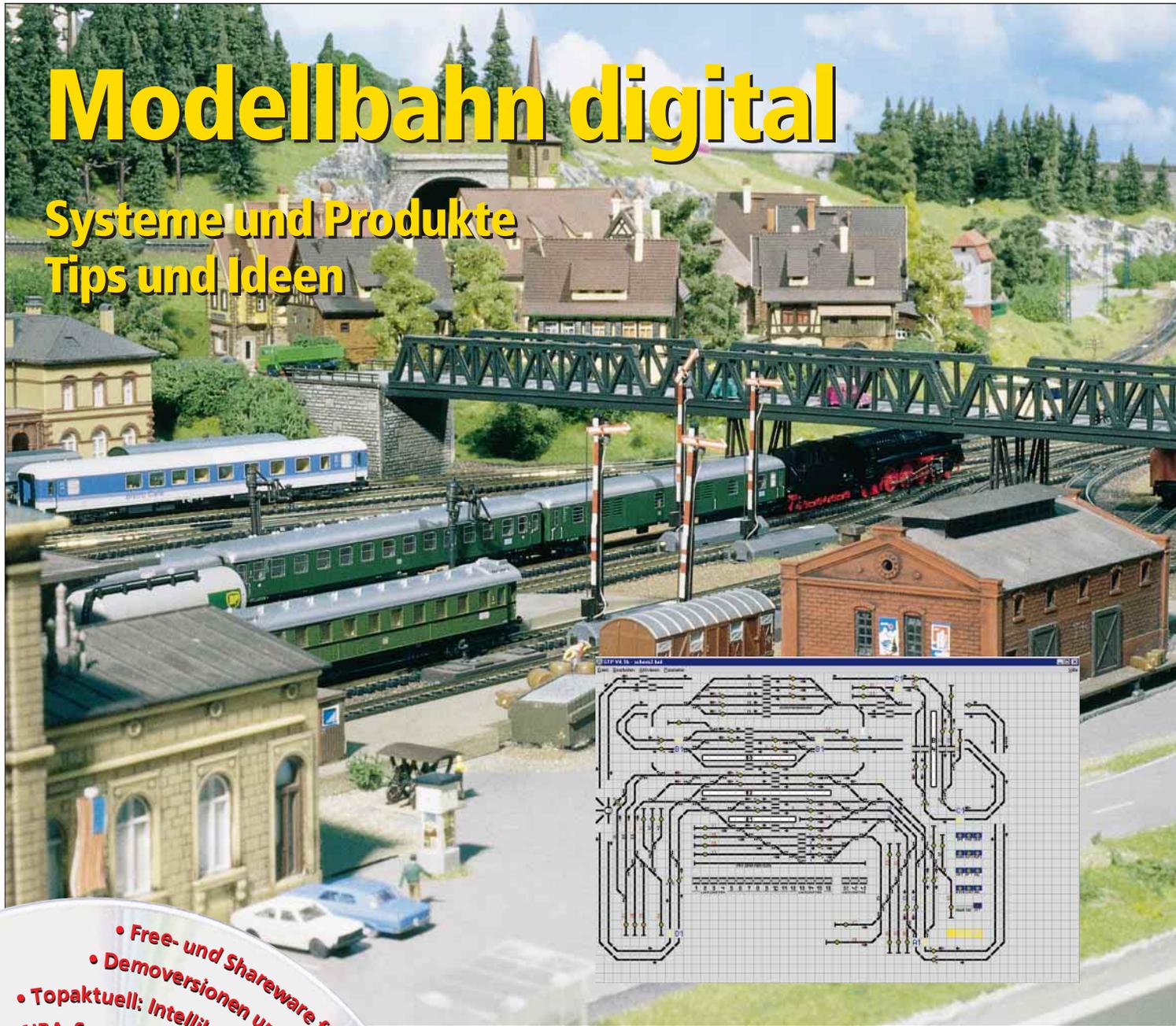
J 10525 F

DM/sFr 19,80 · S 150,- · Lit 24 000 · hfl 24,50 · lfr 480,-

<http://www.miba.de>

Modellbahn digital

Systeme und Produkte
 Tips und Ideen



- Free- und Shareware für Modellbahner
- Demoverionen und Bildschirmstener
- Topaktuell: Intellibox-Handbuch im Pdf-Format
- MIBA-Spezial 37 „Digital planen, fahren, steuern“ (incl. Acrobat Reader)

Über 80 Anwendungen auf CD-ROM

Aktuelle Marktübersichten

Systeme und Produkte

Ein- und Selbstbauten

Fahrzeugdecoder

Anlagen digital gesteuert

Wir machen Betrieb





Tips und Kniffe zu Digital-Themen enthält dieses Spezial in Hülle und Fülle. Es ist aber nicht zu befürchten, daß „Tippen“ und „Kneifen“ so wörtlich zu nehmen ist, wie *Lutz Kuhl* dies in seinem Cartoon dargestellt hat ...

Einer der ersten Schritte zum automatisierten Betrieb ist die Einrichtung eines Selbstblocksystems, wie es auch auf der Trix-Messeanlage „Schiefe Ebene“ für Betrieb sorgt. Für die komfortable Modellbahnsteuerung werden immer häufiger Computer eingesetzt. Der Screenshot zeigt die Software STP, deren Darstellung dem Dr60-Stellpult nachempfunden ist und viele Möglichkeiten bietet, Betriebsabläufe zu steuern. Foto: gp



Dem Motto „Ich mache Betrieb ...“ folgen immer mehr Modellbahner, besonders im Hinblick auf die Möglichkeiten, die moderne Modellbahnsteuerungen bieten. Auch Modellbahner, die nach langer Zeit der Abstinenz wieder ins Hobby einsteigen, entscheiden sich in sehr vielen Fällen für eine künftige Digitalisierung der Modellbahn. Züge in der Vitrine betrachten ist schön, doch Betrieb machen ist schöner. Ob die Züge manuell gesteuert werden oder im Automatikbetrieb für Verkehr sorgen, ist nicht so entscheidend. Die Betriebsmöglichkeiten mit einer digitalen Steuerung sind jedenfalls so vielfältig, daß jeder seinen Traum verwirklichen kann.

Einsteigern wird eine Übersicht über Startpackungen gegeben. Sowohl Kompletstartsets mit Steuergerät, Gleisen und Zügen, wie auch Systemstartsets nur mit digitalen Steuergeräten werden mit den Betriebs- und Ausbaumöglichkeiten vorgestellt. Die digitale Vielfalt bietet dem Modellbahner eine Fülle an digitalen Steuergeräten. Für welches System und welche Zentrale man sich entscheidet, hängt nicht zuletzt von der Nenngröße und dem bevorzugten Gleissystem ab. Funktionalität und Zukunftssicherheit sind wichtige Entscheidungskriterien.

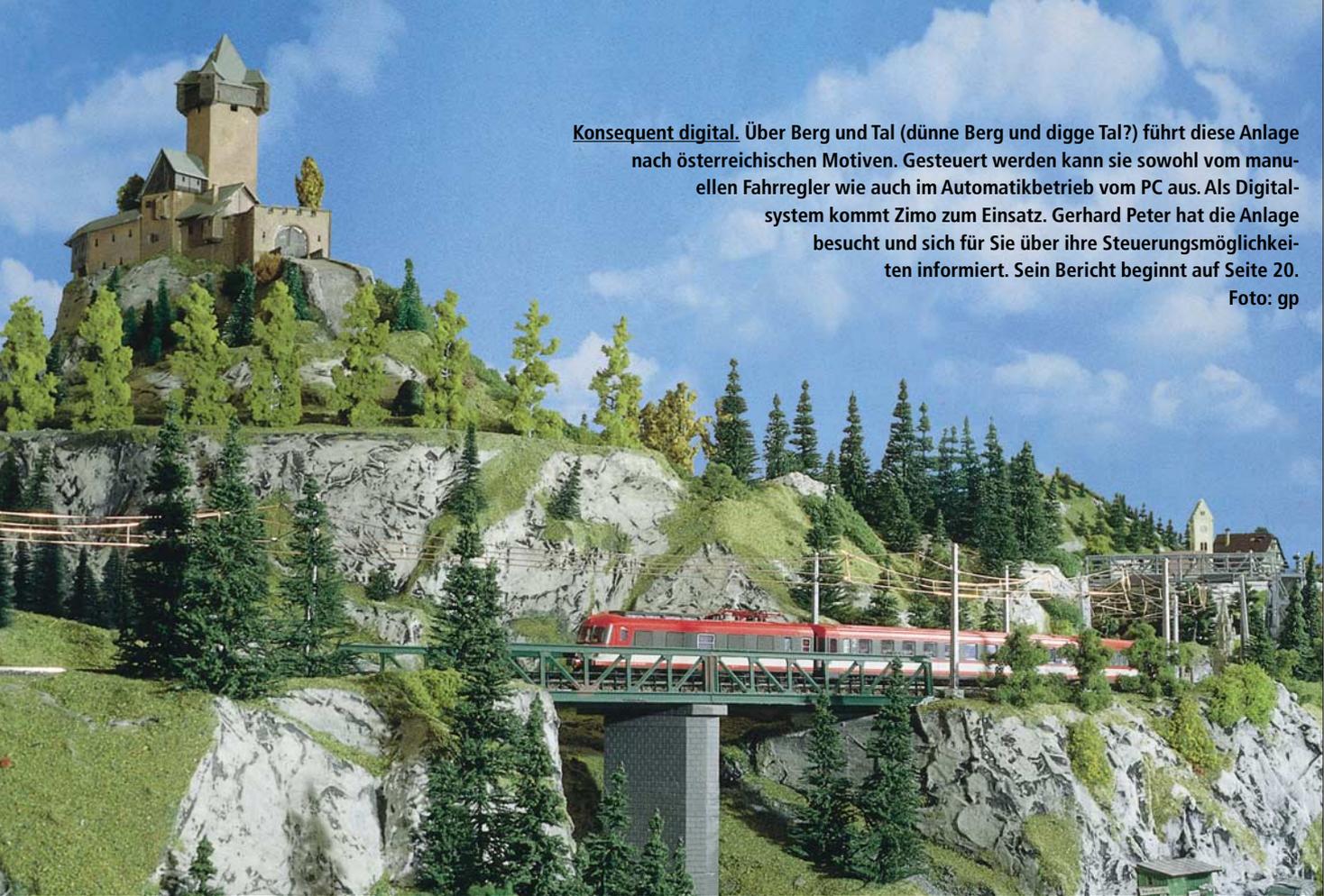
Mit Blick auf den Modellbahnbetrieb stehen natürlich Fahrzeugdecoder und deren Einbau immer wieder im Rampenlicht. Beiträge über den Ein- und Selbstbau von Lokdecodern und eine

aktuelle Übersicht schaffen Klarheit. Durchblick braucht man auch beim Einstellen von DCC-Decodern mit Hilfe der CVs (Configuration Variable). Ein Beitrag klärt die Zusammenhänge.

Dem Sinne unseres Mottos folgen die vorgestellten Anlagen, die mit ihren Möglichkeiten Betriebvielfalt garantieren. Vom einfachen Selbstblockbetrieb bis zum computergesteuerten Fahrplanverkehr ist alles drin.

Wir machen Betrieb ...

Das alte Sprichwort „Probieren geht über Studieren“ trifft auf dieses Spezial in besonderem Maße zu. Statt Software mit vielen Worten zu beschreiben, sollte man sie ausprobieren. So finden Sie auf der beigegeklebten Heft-CD neben Bildschirmschonern und Planungssoftware auch Programme für das Modellbahnarchiv und solche für die Steuerung von Modellbahnen für viele Systeme. Auch auf das vergriffene MIBA-Spezial 37 „Digital planen, fahren, steuern“ kann per Computer zugegriffen werden. *Gerhard Peter*



Konsequent digital. Über Berg und Tal (dünne Berg und dicke Tal?) führt diese Anlage nach österreichischen Motiven. Gesteuert werden kann sie sowohl vom manuellen Fahrregler wie auch im Automatikbetrieb vom PC aus. Als Digitalsystem kommt Zimo zum Einsatz. Gerhard Peter hat die Anlage besucht und sich für Sie über ihre Steuerungsmöglichkeiten informiert. Sein Bericht beginnt auf Seite 20.

Foto: gp



CV – Configurations Variable.

Was mit „2CV“ gemeint ist, wissen alle autofahrenden Entenfreunde. Was aber ist im Digitalbereich eine CV und was läßt sich mit ihr alles abspeichern? Wolfgang Körner erklärt alle CVs des DCC-Systems ab S. 46. Foto: gp



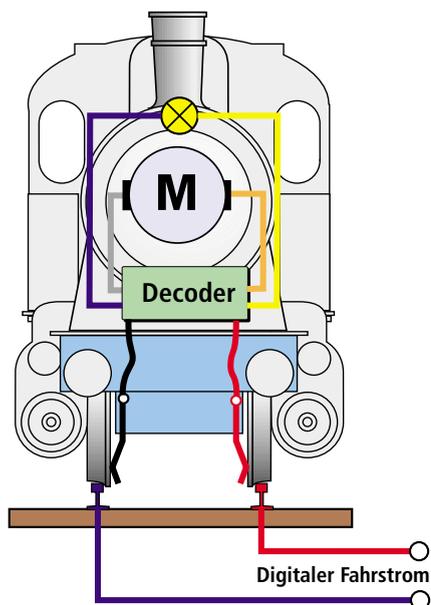
Einfacher Selbstblock.

Für Messen und Ausstellungen ist es ein Segen, eine Modellbahn digital steuern zu können. Wie die einfache Selbstblockschaltung bei dieser Minitrix-Anlage zusammen mit Selectrix funktioniert, beschreibt der Beitrag ab S. 40. Foto: gp

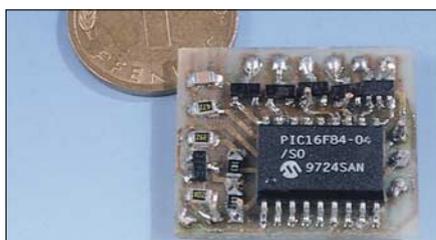
Digital und mobil.

Die Intellibox fungiert als Zentrale und das Programm „RailWare“ läuft auf dem PC. Welche Möglichkeiten diese Kombination eröffnet, berichtet Rolf Knipper ab S. 76. Foto: rk

MIBA SPEZIAL



Der Decoder – das unbekannte Ding.
 Beim Einbau von Decodern ist nicht nur die Frage nach dem Platz wichtig. Auch unterschiedliche Fahrzeugkomponenten – Motor mit Feldspulen oder Permanentmagneten, Beleuchtung an Masse oder isoliert – erfordern unterschiedliche Verdrahtungen. Gerhard Peter erläutert Prinzipielles zum Decodereinbau ab S. 46.
 Zeichnung: gp



PIC-Decoder selbstgebaut.
 Der richtige Prozessor, eine passende Platine und ein paar zusätzliche Bauteile – fertig ist der Selbstbau-Lokdecoder für das Motorola-Format. Wie's genau geht, erklärt Dr. Michael König ab S. 60. Foto: gp

MIBA-CD-ROM-Begleitinfo.
 Der PC gewinnt immer größere Bedeutung in unserem Leben und unserem Hobby. Dementsprechend groß ist das Angebot von Programmen, die sich mit Planung oder Steuerung einer Modellbahn befassen. Um Ihnen den Zugang zu diesen Programmen so leicht wie möglich zu machen, haben wir – erstmals bei einer MIBA-Publikation – eine kostenlose CD beigelegt. Für alle, die damals Spezial 37 „Modellbahn digital“ verpaßt haben, gibt es Spezial 37 vollständig als PDF-Dateien. Bernd Schneider erläutert, was wir sonst noch an Free- und Shareware, Demoversionen, Bildschirmschonern, Tools und Spaß – insgesamt über 80 große und kleine Programme – auf diese prallvolle CD gebrutzelt haben, ab Seite

INHALT MIBA-SPEZIAL 42

ZUR SACHE		WERKSTATT	
Ich mache Betrieb	3	Preiswert und klein	50
GRUNDLAGEN		Ältere „Schätzchen“ mit Decoder	52
Digitale Vielfältigkeit	6	Noch mehr Wege zur Digitalisierung	56
Vorfahrt für Vielfalt	28	PIC-Decoder selbst gebaut	60
CV – Configurations Variable	32	Preiswert schalten und melden	72
Der Decoder – das unbekannte Ding	46	Digital und mobil	76
MARKTÜBERSICHT		DIGITALPRAXIS	
Digitalbetrieb von Anfang an	12	LocoNet von Digitrax	90
Fahrzeugdecoder	66	SOFTWARE	
MODELLBAHN-ANLAGEN		Schnappschuß	96
Konsequent digital	20	ZUM SCHLUSS	
Einfacher Selbstblock	40	Vorschau	106
Fahrbetrieb im Fahrplankakt	84	Impressum	106



Digitaler Pluralismus

Im Mittelpunkt der in der Einleitung genannten Diskussionen steht oft die Frage nach der Zukunftssicherheit eines Digitalsystems, die durch den verständlichen Wunsch nach einem „Schutz der Investitionen“ getrieben ist.

Die Zukunftssicherheit eines Systems hängt von vielerlei Faktoren ab: Beispielsweise tragen eine Ausbaufähigkeit des Systems, die Verwendung genormter oder standardisierter Schnittstellen und Protokolle (Kompatibilität), die Breite des Angebotes und das Image der Anbieter sowie eine Herstellerunabhängigkeit zum Aspekt Zukunftssicherheit bei. Die einzelnen Punkte werden im folgenden genauer betrachtet.

Normen ...

Normen erleichtern in vielen Fällen den Austausch bzw. den gemeinsamen Einsatz von Komponenten – falls der Standard mit hinreichend kleinen Toleranzen definiert ist.

Ist ein Standard jedoch zu restriktiv, behindert er die Weiterentwicklung und somit auch die Zukunftssicherheit eines Systems. In solchen Fällen werden mehr oder minder aufwendige (und damit teure) Updates erforderlich.

Bei den sogenannten DCC-Digitalsystemen, die nach der NMRA-Norm (Verband der nordamerikanischen Modellbahner) entwickelt wurden, ist das elektrische Signal an den Gleisen genormt und somit verbindlich: Alle mobilen und stationären Decoder nach dieser Norm lassen sich von allen Zentraleinheiten nach ebendieser Norm ansprechen. Die Einhaltung der NMRA-Norm wird von einer unabhängigen Zertifizierungsstelle geprüft, die auch entsprechende Prüfsiegel vergibt.

... und Standards

Die weiteren Digitalformate wie das weitverbreitete „Märklin-Motorola-Format“ oder das FMZ-, Selectrix-, oder Zimo-Format u.a. sind nicht genormt, sondern stellen „Industrie-Standards“ dar – sind also quasi eine herstellereigene Norm.

Verfolgt man die Diskussionen anlässlich von „Digital-Info-Tagen“ in Modellbahnfachgeschäften, so kristallisieren sich in vielen Fällen drei zentrale Fragenkomplexe heraus: Ausbaufähigkeit, Zukunftssicherheit und Preis/Leistungsverhältnis. Hinzu kommen noch eine ganze Reihe speziellerer Fragen nach Detailproblemen oder individuellen Lösungsansätzen. Im folgenden Beitrag versuchen Gerhard Peter und Bernd Schneider den miteinander verwandten Fragen nach Ausbaufähigkeit und Zukunftssicherheit nachzugehen. Zwangsläufig stoßen sie dabei auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Digitalsysteme.

Bild rechts oben: Wer heute seine Modellbahn digital betreiben möchte, findet eine große Auswahl verschiedenster Gerätschaften. Vor der Investition gilt es jedoch zu klären, welches System die gewünschten Betriebsmöglichkeiten zur Verfügung stellt.
Fotos: gp

Für die etablierten Digitalsysteme gibt es Zentralen von verschiedenen Anbietern. Nicht jede multiprotokollfähige Zentrale stellt auch für das Schalten die erforderlichen, systemtypischen Steckersystem zur Verfügung.
*1 = mit externem Steuergerät
*2 = mit externem Steuergerät
*3 = mit Keyboard
*4 = nur Adressen über die Lokmaus
*5 = Loco-Net
*6 = s88-Bus

Hersteller	Zentrale	Fahradressen	Weichen*1
Arnold	Central Control 86202	119	–
Digitrax	DCS 100/DCS 200	100	999
Lenz	LZ100	9999*2	256
LGB	MZS-Zentrale	8	–
Roco	Digital-Zentrale 10751	8	512
Trix	Central-Control 2000	9/64*2	–
Uhlenbrock	Intellibox	999	1024*5 256*6
Zimo	MX1	10239*2	999

Hersteller	Zentrale	Fahradressen	Weichen*1
Arnold	Central Control 86202	80	256
Märklin	Control Unit 6021	80	256*3
Uhlenbrock	Intellibox	256	1024*5 256*6
Völkner	Zentrale „DS 16“	16 von 256	–
Zimo	MX1	256?	256

Hersteller	Zentrale	Fahradressen	Weichen*1
MÜT	Multi-Control 2004	100	1600
Trix	Central-Control 2000	9 (100*2)	832*2
Uhlenbrock	Intellibox	100	1024*5 256*6



Wird dieser Standard offengelegt und anderen erlaubt, ihn zu nutzen, so entwickeln sich „Quasi-Standards“ (wer kennt nicht den Begriff der „IBM-kompatiblen PCs“?).

Solche Quasi-Standards gibt es viele, beispielsweise die diversen Bus-Systeme und Netzwerke zur Verbindung der Handregler mit der Zentrale, spezielle Rückmelde-Busse etc. Eine Übersicht zeigen die Tabellen in diesem Beitrag.

Auch beim genormten NMRA-DCC ist nicht alles genormt, sondern nur das Signal am Gleis. Alles weitere liegt in der Verantwortung der Hersteller.

Schnittstellen und Wandler

Mit der Wahl eines Digitalsystems ist man auch an das dort verwendete Bus-System oder Netzwerk gebunden. Um so wichtiger sind Adapter oder Wandler, die zwischen verschiedenen Bus-Systemen, Netzwerken oder einzelnen

Digitale Steuerzentralen (DCC-Format)

Bussystem	Steuergeräte int.	Steuergeräte ext.	Programmer	Interface	Booster	Preis
X-Bus, I2C-Bus	1 Fahrregler	31 Steuergeräte, 6 Steuergeräte I2C-Bus	-	-	3 A	470,-
Loco-Net		> 1000	ja	ja	5 A/8 A	500,-/550,-
X-Bus, RS-Bus	-	31 Steuergeräte	ja	-	-	380,-
Maus-Bus	-	8 Lokmäuse	ja*4	-	5 A	500,-
Maus-Bus	-	8 Lokmäuse	ja*4	-	2,5 A	230,-
-	1 Fahrregler	ca. 200	ja	-	2,5 A	270,-
Loco-Net, „Maus-Bus“ s88, I2C-Bus	2 Fahrregler	ja (I2C-Bus, Loco-Net, Maus-Bus)	ja	ja	2 A	700,-
CAN-Bus	-	ca. 20 Steuergeräte	ja	ja	8 A	1048,-

Digitale Steuerzentralen (Motorola-Format)

Bussystem	Steuergeräte int.	Steuergeräte ext.	Programmer	Interface	Booster	Preis
I2C-Bus, XBus	1 Steuergerät	31 Steuergeräte, 6 Steuergeräte I2C-Bus	-	-	3 A	470,-
I2C-Bus	1 Steuergerät	16 Keyboards	ja	-	3 A	420,-
Loco-Net, „Maus-Bus“ s88, I2C-Bus	2 Steuergeräte	ja (I2C-Bus, Loco-Net, Maus-Bus)	ja	ja	2 A	700,-
-	-	16 mobile Steuergeräte	-	-	-	149,-
CAN-Bus	-	ca. 20 Steuergeräte	ja	ja	8 A	1048,-

Digitale Steuerzentralen (Selectrix-Format)

Bussystem	Steuergeräte int.	Steuergeräte ext.	Programmer	Interface	Booster	Preis
Sx-Bus	1 Fahrregler	ca. 200	ja	ja	2,8 A	480,-
Sx-Bus	1 Fahrregler	ca. 200	ja	-	2,5 A	270,-
Loco-Net, „Maus-Bus“ s88, I2C-Bus	2 Fahrregler	ja (I2C-Bus, Loco-Net, Maus-Bus)	ja	ja	2 A	700,-

Komponenten eine Verbindung herstellen können.

Bei einem Wechsel der Zentrale als Herz des Digitalsystems reduzieren solche Adapter, oder Zentralen mit verschiedenen Schnittstellen den Aufwand für Ersatzbeschaffungen zugunsten einer Weiterverwendung vorhandener „Peripherie-Komponenten“ wie beispielsweise Rückmeldedecoder.

Marktverbreitung

Exakte Zahlen zu den Verbreitungen der einzelnen Systeme lassen sich kaum ermitteln. Der Marktführer Märklin dürfte jedoch mit seinem System die größte Verbreitung gefunden haben. Das Motorola-System findet auch immer mehr Freunde unter den DCC-Fahrern. Preiswerte Schaltdecoder für Weichen, fertig oder als Bausatz, und Rückmeldemodule sorgen für weitere Verbreitung.

An zweiter Stelle steht wohl das DCC-System durch die Normung in der NMRA. Dabei spielt natürlich auch das vorwiegende Einsatzgebiet im Bereich der H0-Gleichstrom- und Großbahnen wie der Spurweiten 0, I und II (G wie Gartenbahn mit dem Hauptanbieter LGB) eine gewichtige Rolle.

Connection			
Bus-/ Netzwerk-System	Verwendungszweck	Topologie	Anbieter
CAB-Bus	Handregler-Anschluß	Bus	Wangrow, Ramtraxx, North Coast Engineering
Can-Bus	Steuer- und Rückmeldebus	Netz	Zimo
I2C-Bus	Steuer- und Rückmeldebus	Bus	Arnold, Märklin, Uhlenbrock
LocoNet	Steuer- und Rückmeldebus	Netz	Digitrax, Uhlenbrock
Maus-Bus (X-Bus Light)	Steuerbus	Stern	LGB, Roco, Uhlenbrock
Px-Bus	Booster-Steuerbus	Netz	Selextrix, MTTM, MÜT, Rautenhaus
RS-Bus	Rückmeldebus	Bus	Lenz
Sx-Bus	Steuer- und Rückmeldebus	Netz	Selextrix, MTTM, MÜT, Rautenhaus
s88-Bus	Rückmeldebus	Bus	Märklin, Uhlenbrock
X-Bus	Steuerbus	Bus	Lenz, Arnold, ZTC

Die Systeme bzw. Digitalformate FMZ und Zimo sind herstellerspezifische Insellösungen und fanden bisher nicht die nötige Verbreitung. Zimo schwenkte schon vor ein paar Jahren mit seiner digitalen Hardware auf das

DCC- und Motorola-Format um, behielten aber für ihre Kundschaft das firmeneigene „Zimo-Format“ bei. Auch bei Fleischmann mit dem FMZ-Format findet ein Umbruch statt. Das FMZ-System wird zwar weiterhin erhältlich sein, doch setzt man auch hier auf das DCC-System. Beispielsweise versteht der neue Fahrzeugdecoder das FMZ- und auch das DCC-Format.

Die digitale Mehrzugsteuerung Selextrix aus dem Hause Trix spielt die dritte Geige im Reigen der Digitalsysteme. Durch das technische Know-how, insbesondere durch sehr kleine Fahrzeugdecoder mit Motorregelung, erlangte das System bei den N- und einigen H0-Bahnern einen guten Ruf. Anbieter wie MÜT, Rautenhaus und MTTM ergänzen das System um interessante Baugruppen.

Anbieterunabhängigkeit

Wird ein System nur von einem Anbieter vertrieben, so ist man diesem auf „Gedeih und Verderb“ ausgeliefert. Stellt er den Vertrieb des Systems ein, so befindet man sich auch auf dem Abstellgleis ...

Offensichtlich scheint es also im Sinne einer Zukunftssicherheit besser zu sein, ein System zu wählen, das von mehreren Anbietern vertrieben wird.

Ob man einem großen Hersteller in dieser Hinsicht weniger vertrauen sollte als mehreren kleinen Anbietern, sei dahingestellt und ist im Einzelfall

Datenformate					
Datenformate:	DCC	FMZ	Motorola	Selectrix	Zimo
Hersteller/ Anbieter von Zentralen					
Arnold	X	–	X	–	–
CVP (USA)	X	–	–	–	–
Digitrax	X	–	X ^{*3}	–	–
Fleischmann	X ^{*1}	X	–	–	–
Lenz	X	–	–	–	–
LGB	X	–	–	–	–
Märklin	–	–	X	–	–
MRC (USA)	X	–	–	–	–
MÜT	–	–	–	X	–
North Coast Engineering	X	–	–	–	–
Roco	X	–	–	–	–
Trix	X ^{*2}	–	–	X	–
Uhlenbrock	X	–	X	X ^{*2}	–
Wangrow/Ramtraxx	X	–	–	–	–
Zimo	X ^{*2}	–	X ^{*2}	–	X
ZTC (USA)	X	–	–	–	–

*1 = voraussichtlich ab 2000
 *2 = Datenformat steht nur über den Gleisanschluß zur Verfügung
 *3 = nur „Chief“

Steuergeräte

Hersteller	Steuergerät	Stationär	Mobil	Topologie	Drahtlos	Modus	Funktionen/ Weichen	Preis ca.
Arnold	Control 86210	X	–	I2C-Bus, X-Bus	–	F	5/–	300,–
Arnold	Keyboard 86220	X	–	I2C-Bus, X-Bus	–	S	–/256	300,–
Digitrax	UT1	–	X	LocoNet	–	F	9/–	170,–
Digitrax	DT100IR	–	X	LocoNet	X	F	9/–	270,–
Lenz	LH100	X	–	X-Bus	–	F/S	9/256	290,–
Märklin	Control80f	X	–	I2C-Bus	–	F	4	290,–
Märklin	Keyboard	X	–	I2C-Bus	–	S	4	260,–
MÜT	HC01	–	–	SX-Bus	–	F	2	105,–
North Coast Engineering	–	–	–	Cab-Bus	–	–	–	–
Roco	Lok-Maus	–	X	Maus-Bus	–	F	8	130,–
Roco	Weichen-Keyboard	–	X	Maus-Bus, X-Bus	–	S	256	–
Trix	Control-Handy	–	X	SX-Bus	–	F/S	2/99	270,–
Uhlenbrock	Fred	–	X	Loco-Net	–	F	2	135,–
Wangrow	WCT 11	X	–	Cab-Bus	–	–	–	–
Zimo	MX2	–	X	CAN-Bus	–	F/S	9/	500,–
Zimo	MX2IF	–	X	CAN-Bus	X	F/S	9/	700,–

F = Fahren, S = Schalten, – = keine Angaben

von den Marktverhältnissen und anderen Aspekten abhängig.

Oft wird durch die Konkurrenz auch ein entsprechender Preisdruck ausgelöst, der insgesamt zu sinkenden Kosten für den Anwender führen kann.

Hier lohnt sich manchmal auch ein Blick in die USA und Kanada, wo insbesondere Digitalssysteme nach NMRA-Norm weit verbreitet sind. Bei Sammelbestellungen von Lokdecodern o.ä. lassen sich schnell ein paar Mark einsparen ...

Make or buy?

Die Frage nach dem Kaufen oder Selbstermachen ist nicht nur eine Frage der Anschaffungskosten und des eigenen handwerklichen Know-how, sondern auch ein Aspekt der Zukunftssicherheit des Systems: Selbst dann, wenn der oder die Hersteller die Produktion einstellen, kann das System weiter ausgebaut werden – Verfügbarkeit von Systemdokumentation etc. vorausgesetzt. Auch der Erstellung von Komponenten für spezielle Aufgaben steht weniger im Wege, wenn die technischen Merkmale eines Systems „öffentlich“ sind.

Ausbaufähigkeit

Gerade bei einem Wechsel der Anforderungen des Benutzers ist die Ausbaufähigkeit eines Systems entscheidend für den Schutz der getätigten Investitionen.

Hierbei sind im allgemeinen solche Digital-Systeme von Vorteil, die mehrere Schnittstellen, Protokolle usw. unterstützen. Konkrete Entscheidungen sind natürlich von den vorhandenen Stückzahlen an Komponenten und den jeweiligen Wünschen des Anwenders abhängig.

Im folgenden wird anhand von drei fiktiven Fallstudien eine mögliche Entscheidung erarbeitet.

Fallstudie 1

Ein Anwender des alten Arnold-Digitalsystems betreibt eine größere Anlage und möchte diese um portable Handregler (Walk-around Controls, WAC) ergänzen. Ihm stehen hierbei mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Anschaffung eines IR-Controls von Märklin. Dieses läßt sich über den I2C-Gerätebus, den beide Hersteller verwenden, wie ein normales Fahrgerät

mit der Arnold-Zentrale verbinden. Über das IR-Control lassen sich bis zu vier „Infrarot-Fernbedienungen“ von Märklin betreiben. Kommt der Anwender damit aus, so ist dies sicherlich eine preiswerte Möglichkeit.

- Austausch der alten Arnold-Zentrale gegen eine Zentrale des neuen Arnold-Digitalsystems. Die neue Zentrale bietet einen X-Bus-Anschluß, an den u.a. Handregler der Firma Lenz angesteckt werden können. Somit ergibt sich eine flexible Lösung, da generell alle Geräte mit X-Bus daran angeschlossen werden können. Außerdem bietet die neue Zentrale auch gleich noch einen Fahrregler. Eine Verträglichkeit sollte jedoch zuvor mit dem Anbieter überprüft werden.

- Austausch der alten Arnold-Zentrale gegen eine Intellibox von Uhlenbrock. Diese erlaubt den Anschluß von bis zu acht Lokmäusen (die per Adapter übrigens auch an den X-Bus gehängt werden können) und unterstützt außerdem das LocoNet (siehe Beitrag auf den Seiten 92 ff in diesem Spezial). An das LocoNet lassen sich Handregler der Firma Digitrax und auch der „FRED“ (Selbstbau oder von Uhlenbrock) anschließen. Auch andere



Die neue Zentrale Multi-Control 2004 von MÜT ist das Multitalent der Selectrix-Gemeinde und bietet neben dem SX- und PX-Bus den erweiterten Funktions-Bus „EX“.

Komponenten wie Modellzeituhren, Weichen- und Rückmeldedecoder oder Computer-Interfaces etc. lassen sich an das LocoNet anschließen.

Fallstudie 2

Ein NMRA-DCC-Fahrer hat bisher nur den Fahrbetrieb digitalisiert, stellt die Weichen aber noch konventionell. Erst als er die Möglichkeit bekommt, preisgünstig eine größere Stückzahl gebrauchter Weichendecoder für das Märklin-Motorola-Format zu erwerben, plant er die Umstellung. Er möchte zukünftig seine Weichen per PC-basiertem Gleisbildstellpult steuern. Auch hier ergeben sich wieder eine Reihe von Möglichkeiten:

- Austausch der Zentrale gegen eine Multiprotokoll-Zentrale für NMRA-DCC und Märklin-Motorola (Arnold neu, Digitrax Chief, Intellibox). Setzt der hier betrachtete Anwender das alte Arnold-System ein, so kann er seine weiteren Eingabegeräte sowohl am neuen Arnold-Digital als auch an der Intellibox weiterverwenden. Verwendet er eine Digitrax-Zentrale (bspw. den DT200 mit einem Booster), so können die Eingabegeräte und Handregler über das LocoNet sowohl am Chief als auch an der Intellibox eingesetzt werden.

Gute „Connections“ waren schon immer gut! Eine der positiven Eigenschaften der Intellibox sind die vielen Möglichkeiten, systemübergreifend Decoder, Rückmeldebau- steine und Booster anschließen zu können.



- Einsatz eines getrennten Märklin-Motorola-Digitalsystems aus Zentrale und Interface für die Weichensteuerung. Soll mit der Weichensteuerung per PC auch (später) eine Steuerung der Fahrzeuge erfolgen, ist dann neben einem zweiten Interface für das NMRA-DCC-System auch eine multiportfähige Software (z.B. Railroad & Co.) erforderlich. Diese kann über zwei oder mehr Schnittstellen je ein Digital-system ansprechen.
- Einsatz eines DirectDrive-Systems (z.B. Booster, DirectDrive, DirectTrain, LOK, XDT u.v.a.), bei dem die Digital-Signale direkt durch den PC erzeugt werden. An Hardware wird dann nur ein Booster benötigt. Dabei ergibt sich

für das Gleisbildstellpult die Einschränkung, das viele der DirectDrive-Systeme nur unter DOS laufen und auf die Vorzüge einer Windows-Oberfläche verzichten müssen. Bei einer Steuerung der Fahrzeuge ergibt sich das Problem, das auch bei der vorhergehenden Alternative diskutiert wurde.

Fallstudie 3

Der Betreiber (oder sein Sohn/Tochter) einer digitalisierten Modellbahn hat sein Herz für computergesteuerte Abläufe auf der Modellbahn entdeckt. Nach einigen Versuchen stößt er jedoch an die Grenzen des Systems: Das Interface scheint einfach zu langsam zu sein ...

Die meisten Digitalsysteme (z. B. Arnold, FMZ, Lenz, Märklin und Zimo) erlauben nur ein Interface zum Anschluß eines Computers an das Digitalsystem; Selectrix erlaubt pro Sx-Bus ein Interface. Bei Verwendung des Märklin-Interface ist man durch die „gemächliche“ Übertragungsrate und den mitunter etwas trägen s88-Bus zum Auslesen der Rückmeldedecoder gebremst. Verteilt man einen Teil der



Die Zimo-Zentrale bietet bis zu drei Datenformate: DCC, MM und Zimo. Nur über den CAN-Bus läßt sich die hohe Funktionalität der Zentrale MX1 ausnutzen.