



## Einführung und Systemübersicht

### Was darf's denn sein? RMX<sup>7</sup>, RMX® oder SX-Classic?

rautenhaus digital® bietet ein umfangreiches Sortiment an Komponenten für digitale Mehrzugsteuerungen und richtet sich damit an alle Modellbahner, die ihre Anlage digital betreiben – unabhängig vom verwendeten System oder Datenformat (DCC, Motorola®, Selectrix®).

Lange Zeit wurde der durch eine Digitalsteuerung ermöglichte unabhängige Fahrbetrieb mehrerer Triebfahrzeuge in nur einem Stromkreis als *der* Vorteil herausgestellt. Mindestens genauso wichtig ist aber das Schalten von Weichen, Signalen, Beleuchtungen, Schranken, Drehscheiben, Kränen, Lokschuppentoren und all der schönen "Kleinigkeiten", die erst den wirklichen Reiz einer Modellbahn ausmachen. Bei der Auswahl eines Digitalsystems sollte also auf die Verfügbarkeit entsprechender Komponenten und auf eine gleichgewichtete Unterstützung von Fahren und Schalten/Melden geachtet werden.

Die Systeme von rautenhaus digital® basieren in ihrem Kern auf dem Selectrix®-Format. Hier hat sich bis heute eine im Modellbahnbereich an keiner anderen Stelle anzutreffende Standardisierung ergeben: Während bei DCC und Motorola® lediglich die Datenformate zur Ansteuerung der mobilen und stationären Decoder genormt bzw. standardisiert ist, erstreckt sich dies bei Selectrix® auch auf Decoderanschlüsse usw. So sind alle Komponenten aus der SX-Classic-Serie von rautenhaus digital® 100% kompatibel zum Selectrix®-System und lassen sich somit entweder mit den Selectrix®-Komponenten anderer Hersteller kombinieren oder bestehende Anlagenkonfigurationen können mit den 100% Selectrix®-kompatiblen rautenhaus digital®-Komponenten erweitert werden.

Die von rautenhaus digital® durchgeführten Weiterentwicklungen weisen eine größtmögliche Kompatibilität zum Selectrix®-System auf. So sind die RMX-Komponenten auch im Selectrix®-Format einsetzbar - wo sie natürlich nicht alle ihre Fähigkeiten zeigen können. Andererseits sind viele Altgeräte weiterhin direkt oder im Einzelfall über spezielle Konverter bzw. Adapter auch mit dem RMX®-System verwendbar.

Das Besondere am RMX®-System und dem Selectrix®-Format im Vergleich zu anderen Systemen ist die Lastunabhängigkeit und die Echtzeitfähigkeit der alle Komponenten verbindenden Bus-Systeme. Während die SX- und RMX-Busse unabhängig von der Menge der zu übermittelnden Informationen eine konstant hohe Geschwindigkeit aufweisen, sinkt bei den anderen Systemen wie LocoNet oder s88-Bus diese Geschwindigkeit mit der Menge der zu übertragenden Informationen. So werden im SX-Bus beispielsweise bis zu 824 Besetztmeldungen 13mal pro Sekunde zum Interface transportiert. Eine intelligente Übertragung - als Rautenhaus-Standard bezeichnet - entlastet auch noch den PC, indem nur veränderte Zustandsmeldungen zum PC weitergegeben werden.

Arbeiten andere Systeme beispielsweise bei der Umsetzung einer computergesteuerten Blockstellen- oder Schattenbahnhof-Steuerung mit mehreren Meldeabschnitten, so reicht bei rautenhaus digital® hier ein einziger Meldeabschnitt! Die mehrfachen Meldeabschnitte dienen einer schrittweisen Verringerung der Fahrgeschwindigkeit des einfahrenden Zuges, erst der letzte Meldeabschnitt bremst das in "Schrittgeschwindigkeit" auf das Signal zu fahrende Fahrzeug bis zum Stillstand ab. Dagegen genügt bei rautenhaus digital® mit seinem konstant schnellen, lastunabhängigen Bus eine einzige Meldestelle. Auf der Basis einer Echtzeitsteuerung per Weg-Zeit-Berechnung der Fahrzeuge im PC werden alle Fahrbewegungen sicher durchgeführt. Dies resultiert unmittelbar in einem geringeren Bedarf an Gleistrennstellen, Besetztmeldern und weniger Verkabelung auf der Anlage.

Diese Eigenschaft hat das Selectrix®-Format seit je her attraktiv für computergesteuerte Anlagen gemacht. Mit der Weiterentwicklung zum Multiprotokollsystem (RMX®-System) steht diese Eigenschaft allen im 2-Leiter-Gleichstrom-Format etablierten Datenformaten zur Verfügung. Nachfolgend haben wir einige typische Anwendungsszenarien zusammengestellt:

- **rautenhaus digital® für Neueinsteiger**

Sie wollen Ihre Anlage jetzt auf eine Digitalsteuerung umstellen? Dann empfehlen wir Ihnen das **RMX<sup>7</sup>**-System. Sein Kern ist eine neuentwickelte Zentraleinheit in 3-Processor-Technologie mit integriertem USB-Interface. Das RMX<sup>7</sup>-System kombiniert - wie das RMX®-System auch – durch Unterstützung aller im 2-Leiter-Gleichstromformat etablierten Datenformate auf der Schiene (DCC, Selectrix® und Selectrix2) mit dem schnellen, sogar echtzeitfähigen und herstellerübergreifend standardisiertem Schalten und Melden im Selectrix®-Format. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeit, bei Bedarf Lokdecoder und stationäre Komponenten softwaremäßig zu aktualisieren ohne diese an den Hersteller einsenden zu müssen oder zusätzliche Komponenten zu erwerben.

Durch die umfassende Multiprotokollfähigkeit eröffnen Ihnen das RMX®-System die Möglichkeit, Ihre Triebfahrzeuge mit dem Decoder auszustatten, der für Ihre Anforderungen ideal geeignet ist und natürlich auch herstellereitig mit Decodern ausgestattete Fahrzeuge einzusetzen ohne diese erst noch umrüsten zu müssen.

Durch die vereinfachte Verkabelung und das in die Zentrale integrierte Interface für den Computeranschluss ergibt sich im Vergleich zum RMX®-System ein deutlicher Preisvorteil.



- **rautenhaus digital® für DCC-Fahrer**

Auf Ihrer Anlage läuft der Fahrbetrieb im DCC-Format? Jetzt soll die Anlagensteuerung um Schalten und Melden ergänzt werden? Dann empfehlen wir Ihnen das **RMX®**-System. Die Multiprotokollfähigkeit der neuentwickelte Zentraleinheit in 3-Prozessor-Technologie mit integriertem USB-Interface unterstützt alle 2-Leiter-Gleichstromformat etablierten Datenformate auf der Schiene, also neben DCC auch Selectrix® und Selectrix2. Im DCC-Format werden sowohl kurze wie lange Lokadressen und 14, 28 und 126 Fahrstufen unterstützt. Neben der Programmierung der Lokdecoder über Konfigurationsvariablen wird auch die PoM-Methode („Programming on the Main“, Hauptgleisprogrammierung) zum Ändern von Decodereinstellungen während des Betriebs realisiert.

Sie können also alle Ihre Fahrzeuge ohne Änderungen oder Neueinstellungen direkt weiter einsetzen und haben zusätzlich die Möglichkeit, herstellerseitig mit Decodern ausgestattete Fahrzeuge unabhängig vom verwendeten Decodertyp ohne Umrüstung direkt einzusetzen.

Das RMX®-System kombiniert die Multiprotokollfähigkeit mit dem schnellen, sogar echtzeitfähigen und herstellerübergreifend standardisiertem Schalt- und Meldebus im Selectrix®-Format. Dieser hat sich durch seine Echtzeitfähigkeit als ideal erwiesen, wenn die Modellbahn mit einer flexiblen PC-Steuerung ausgestattet werden soll.

- **rautenhaus digital® für DCC- oder Motorola®-Anlagen**

Auf Ihrer Anlage läuft der Fahrbetrieb im DCC- oder Motorola®-Format? Auch Weichen und Signale sind bereits mit Decodern ausgestattet? Jetzt soll die Anlagensteuerung um ein schnelles und zuverlässiges Melden besetzter und freier Gleise ergänzt werden? Dann empfehlen wir Ihnen das Multifunktions-Interface SLX852 aus unserem **SX-Classic**-Sortiment. Das Multifunktions-Interface SLX852 erzeugt ohne Zentrale (!) zwei SX-Busse, an die stationäre Decoder wie 8- und 16-fach Gleisbesetzmelder oder Schalt- und Funktionsdecoder angeschlossen werden. So lassen sich bis zu 1648 Meldestellen überwachen oder Weichen und Signale etc. schalten – mit einer garantierten Reaktionszeit von 1/13 Sekunde! Diese Echtzeitfähigkeit wird von keinem DCC- oder Motorola®-System geboten und ist ideale Voraussetzung für eine anspruchsvolle und flexible PC-Steuerung der Modellbahnanlage.

Darüber hinaus finden sich im SX-Classic-Sortiment eine breite Palette an stationären Decodern für Spezialaufgaben, beispielsweise Lichtsignaldecoder mit vorprogrammierten Signalbildern, Decoder zur Drehscheibensteuerung, Motorweichen-Decoder oder Decoder zum Steuern von Servo-Antrieben.

- **rautenhaus digital® für Selectrix®-Anlagen**

Sie betreiben Ihre Anlage im Selectrix®-Format? Zum Auf- oder Ausbau von Digitalsteuerungen im Selectrix®-Format empfehlen wir Ihnen unser **SX-Classic**-Sortiment mit einer Fülle Komponenten: Zentrale, zwei verschiedene Computer-Interfaces, Funktionsdecoder und Gleisbesetzmelderdecoder in verschiedenen Ausführungen sowie eine breite Palette an stationären Decodern für Spezialaufgaben, beispielsweise Lichtsignaldecoder mit vorprogrammierten Signalbildern, Decoder zur Drehscheibensteuerung, Motorweichen-Decoder oder Decoder zum Steuern von Servo-Antrieben.

Um Triebfahrzeuge, die herstellerseitig mit einem DCC-Decoder ausgestattet sind, direkt und ohne Umrüstung auch auf Ihrer Anlage betreiben zu können, reicht in der Regel ein Austausch der Zentraleinheit.

Eine preislich attraktive Lösung ist hierzu die Zentraleinheit SLX850AD. Sie kann neben den Fahrzeugen mit Selectrix®-Decoder auch bis zu 16 Fahrzeuge mit DCC-Decoder ansprechen - jedoch nur über die rautenhaus digital-Steuergeräte und nicht per PC-Steuerung. Aufgrund der herstellerübergreifend standardisierten Bus-Formate kann Ihr restlicher Anlagenaufbau unverändert bleiben – Sie können alle Decoder und Fahrpulte etc. weiterhin einsetzen.

Sollten Ihnen die 16 DCC- Fahrzeuge nicht ausreichen oder Sie eine PC-Steuerung einsetzen wollen, so empfehlen wir den Umstieg auf das **RMX®-System**. Als vollwertiges Multiprotokollsystem bietet es Ihnen 9.999 Lokadressen in den Formaten Selectrix®, Selectrix2 und allen DCC-Dialekten und erlaubt aufgrund seiner 100%igen Kompatibilität zum Selectrix®-Schalt- und Meldebus die Weiterverwendung der bestehenden Anlagendigitalisierung. Steuergeräte anderer Hersteller können ggf. über Adapter eingebunden werden. Zusammen mit der Software RMX-PC-Zentrale ist auch von nicht RMX-tauglichen Steuergeräten ein Zugriff auf alle 9.999 verfügbaren Lokadressen unabhängig vom Decodertyp möglich.

- **rautenhaus digital® für Alle!**

Neben zwei vollständigen Digitalsystemen finden Sie bei rautenhaus digital® auch eine breite Palette von Lokdecoder und Funktionsempfänger für den Einbau in Fahrzeuge. Je nach Decodertyp weisen diese unterschiedliche Belastbarkeiten des Motorausgangs und unterschiedliche Ausstattungsmerkmale wie mapp- und dimmbare Funktionsausgänge, einstellbare Motorcharakteristiken, aktivierbarer Rangiergang etc. auf. Viele der Decoder sind mit einer steck- oder lötbaren SUSI-Schnittstelle zum Anschluss von SUSI-Funktions- oder Geräuschdecodern ausgerüstet.

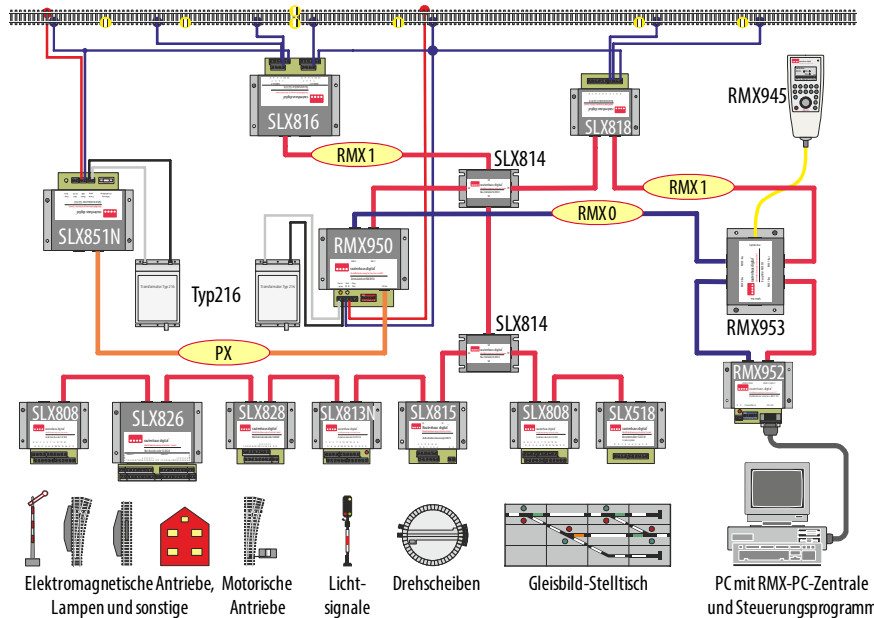
Allen rautenhaus digital®-Decodern gemein ist die Fähigkeit, in allen, im 2-Leiter-System gängigen Digitalformaten angesprochen werden zu können: Egal ob Selectrix®, Selectrix2, oder die verschiedenen DCC-Dialekte (kurze und lange Lokadressen, 14, 28 oder 126 Fahrstufen) – die Decoder verstehen alle Formate. Übrigens sind die RMX-Decoder vom NMRA, zuständig für die Normung der DCC-Systeme, auf Konformität geprüft worden.

Die RMX-Decoder bieten aufgrund ihrer Multiprotokoll- und Updatefähigkeit einen extrem hohen Investitionsschutz. Selbst einem Wechsel Ihres Digitalsystems können Sie Ihre Fahrzeuge unverändert weiterbetreiben.



### Das RMX®-System – Multiprotokoll für Selectrix®, Selectrix2 und DCC nach NMRA

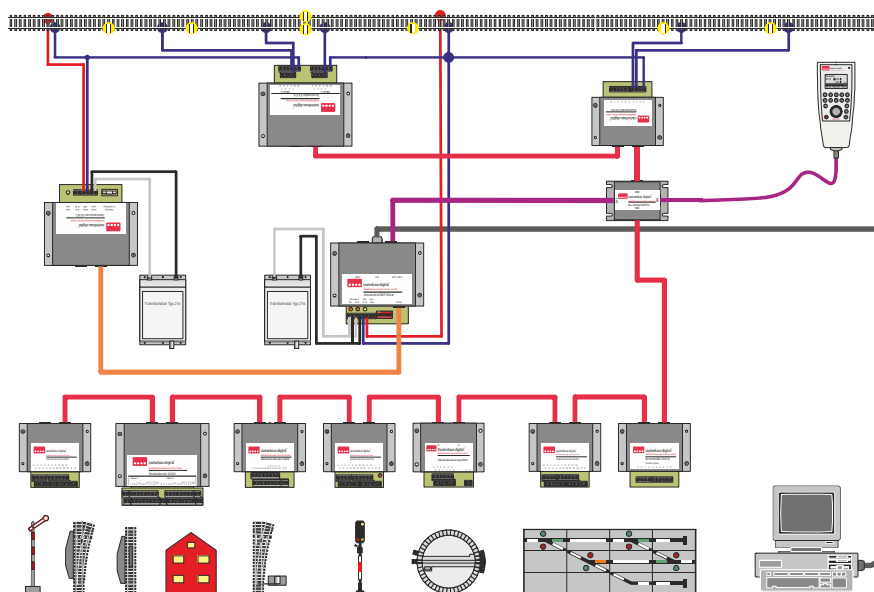
rautenhaus digital® hat sein bekanntes und bewährtes Selectrix®-kompatibles Digitalsystem **SX-Classic** zum **RMX®-System** weiterentwickelt. Auch dieses erlaubt einen schrittweisen, modularen Aufbau der digitalen Anlagensteuerung, da alle Komponenten aufeinander abgestimmt sind. So lassen sich eine Vielzahl verschiedener Steuerungsfunktionen ausführen: von der einfachen Steuerung einer Modellbahnanlage durch einzelne Fahrregler zum Fahren von Triebfahrzeugen, durch Blockstellen gesicherten Zugbetrieb oder ein PC-gesteuerter, flexibel automatisierter Betrieb über Besetzmelder und Funktionsdecoder.



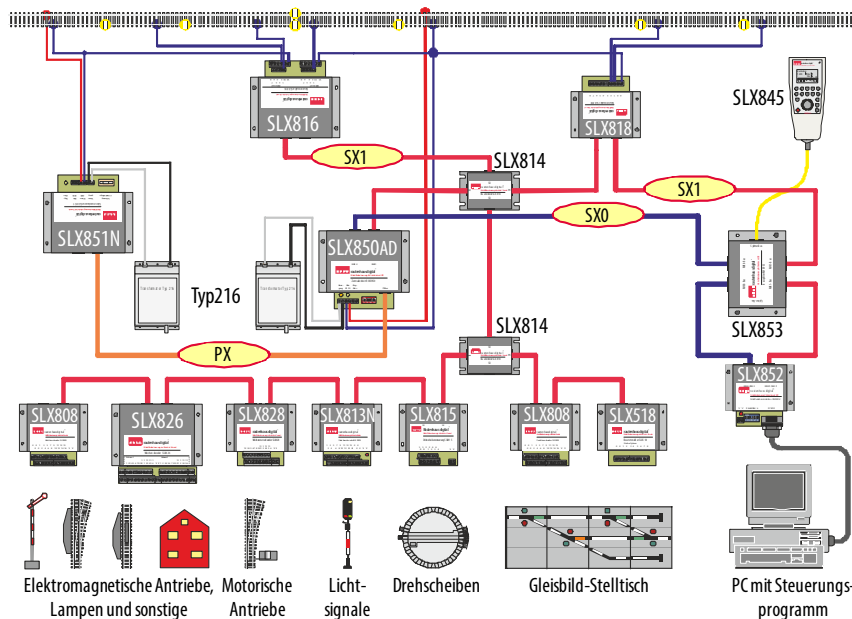
Beim von rautehaus digital® neuentwickelten RMX®-System handelt es sich um ein Multiprotokoll-System. Es vereint alle auf der Schiene etablierten 2-Leiter-Gleisformate - DCC nach NMRA-Norm, Selectrix® inklusive SUSI-Erweiterung sowie Selectrix2 in einem System und kombiniert den universellen Fahrbetrieb mit dem bewährten und schnellen Bus-System zum Schalten und Melden. Die Vorteile des RMX®-Systems liegen auf der Hand: Die neu entwickelten Multiprotokoll-Lokdecoder verfügen neben den bereits in den früheren Lokdecoder-Generationen vorhandenen Eigenschaften wie eine exzellente Lastregelung, Super-Soft-Drive, intern 127 Fahrstufen, in sieben Stufen einstellbare Höchstgeschwindigkeit und teilweise getrennt für das Anfahren und Bremsen einstellbare Massensimulation, 16 wählbare Motorprofile zur optimalen Anpassung der Decoder an den Motortyp, sowie gegen Kurzschluss gesicherte Motor- und gegen Überlast geschützte Funktionsausgänge.

### Das RMX<sup>7</sup>-System von rautehaus digital®

Die neue Zentraleinheit RMX<sup>7</sup>950USB bildet den Kern des neuen RMX<sup>7</sup>-Systems. Die RMX<sup>7</sup>950USB ist in 3-Prozessor-Technologie aufgebaut und integriert ein USB-Interface für den Anschluss an einen Computer. Die beiden vormals getrennten Bus-Systeme RMX 0 (für die Übermittlung von Fahrzeug-Steuerbefehlen) und RMX 1 (Übermittlung von Schaltbefehlen und Belegtmeldungen) sind beim RMX<sup>7</sup>-System zum RMX<sup>7</sup>-Bus (s.u. violett) zusammengefasst. Somit entfällt im Vergleich zum obigen Schaubild das Interface RMX952 und der Bus-Splitter RMX953, da die Handregler RMX<sup>7</sup>945 direkt an den RMX<sup>7</sup>-Bus angeschlossen werden können. Je nach Aufbau der konkreten Anlagenverkabelung können weitere Bus-Verteiler SLX814 bzw. SLX814K entfallen. Komponenten, auch Selectrix®-Komponenten, die am RMX 1-Bus angeschlossen werden, können direkt an den RMX<sup>7</sup>-Bus angeschlossen werden, da dieser Pin-kompatibel zum RMX 1-Bus ist. Diese Verbindungen erfolgen über 5-polige Kabel, in nebenstehender Abbildung rot dargestellt.



Für den Anschluss von Steuergeräten, die nur den Fahrbetrieb unterstützen sollen, verfügt die RMX<sup>7</sup>950USB über eine separate RMX 0-Buchse, über die ein Zugriff auf alle 9.999 RMX®-Systemadressen und alle Decoderformate möglich ist. Somit ist auch die RMX<sup>7</sup>950USB vollständig kompatibel zum RMX®-System als auch zu SX-Classic. Beim RMX<sup>7</sup>-System kann nicht nur die Zentrale RMX<sup>7</sup>950USB durch den Kunden selbst aktualisiert werden ("updaten"), sondern auch daran angeschlossene Komponenten mit der entsprechenden Funktionalität und natürlich die Lokdecoder der neueren Generation.



des Steuerungssystems beizubehalten. Gern beraten wir Sie bei diesem Schritt!

### SX-Classic von rautenhaus digital®

SX-Classic ist ein 100% dem Selectrix®-Standard folgendes Mehrzug-Steuerungssystem. Alle Komponenten können daher mit den Komponenten anderer Hersteller kombiniert werden.

Die Zentrale SLX850AD unterstützt 103 Selectrix®-Lokadressen. Bei Bedarf können bis zu 16 dieser Adressen für DCC-Lokdecoder reserviert werden. Die DCC-Decoder werden im Modus 28 Fahrstufen und den Funktionen F0 bis F8 angesteuert.

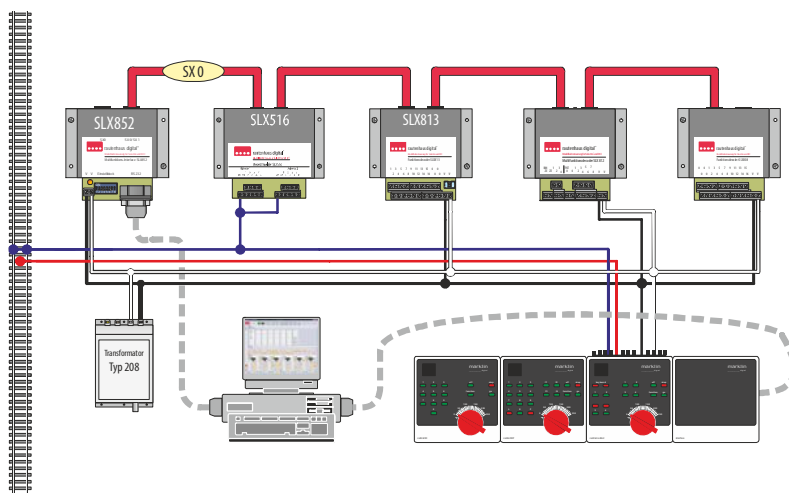
Für eine vollwertige Integration von DCC und Selectrix® empfiehlt sich der Einsatz des RMX- bzw. des RMX7-Systems als Multiprotokollsystem. Aufgrund der weitgehenden Kompatibilität der Systeme ist es bei hierbei möglich, große Teile

### rautenhaus digital® für DCC und Motorola®

Traditionell steht der Fahrbetrieb bei der Einführung einer digitalen Mehrzugsteuerung im Vordergrund. Was nützt aber eine Digitalsteuerung mit vielen, gleichzeitig fahrenden Zügen, wenn man nur zwei Hände hat? Wer lässt die anderen Züge fahren?

Gebraucht wird ein zuverlässiger Partner für das Modellbahnspiel. Als ein solcher Partner bietet sich der Computer an. Zusammen mit einem geeigneten Steuerungsprogramm ermöglicht er eine flexible und sichere Steuerung der Modellbahn. Voraussetzung hierzu ist das Erfassen freier und belegter Gleise. Benötigt werden dazu Besetzmelder die die Gleise überwachen und die Informationen über freie und belegte Gleise werden an ein Computer-Interface weitergegeben. So werden die Informationen für den Computer auswertbar und er kann mittels eines geeigneten Programms auf die Situationen auf der Modellbahn reagieren. Die Reaktionen können Änderungen im Fahrbetrieb oder das Auslösen von Schaltfunktionen sein.

Die **Zuverlässigkeit** der Steuerung hängt dabei von der Geschwindigkeit ab, mit der die Informationen für den Computer auswertbar werden. Ideal ist



eine Echtzeitfähigkeit, das heißt, die Informationen stehen nach einer bestimmten Zeit *garantiert* dem Computer zur Verfügung. Je kürzer nun diese Zeit ist, umso reaktionsschneller ist das System. In den rautenhaus digital®-Systemen wird auf den SX-Bus als Basis gesetzt. Dieser ist lastunabhängig und echtzeitfähig. Er übermittelt 13 mal pro Sekunden alle Daten (das können bis zu 824 Meldestellen sein) von der Modellbahn an den Computer und auch wieder zurück - und das unabhängig von der Anzahl der geänderten Belegtmeldungen oder der auszuführenden Schaltbefehle.

Neben der Zuverlässigkeit ist natürlich auch der **Aufwand** zur Umsetzung einer solchen Steuerung zu betrachten. Auch hier hat rautenhaus digital® die Nase vorn - und das gleich doppelt: Auf der einen Seite werden 8 fach- und 16-Decoder angeboten, die

beide ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis aufweisen. Auf der anderen Seite erlaubt die Echtzeitfähigkeit des Systems eine Zeit-Weg-Berechnung: Der Computer kann aus einer Belegtmeldung und der Geschwindigkeit (Fahrstufe) eines Zuges berechnen, wann beispielsweise eine Bremsung eingeleitet werden muss, um mit realistischem Masseverhalten vor dem Signal zum Stehen zu kommen. Für die gleiche Aufgabe werden in anderen Systemen zwei oder drei Meldestellen benötigt.