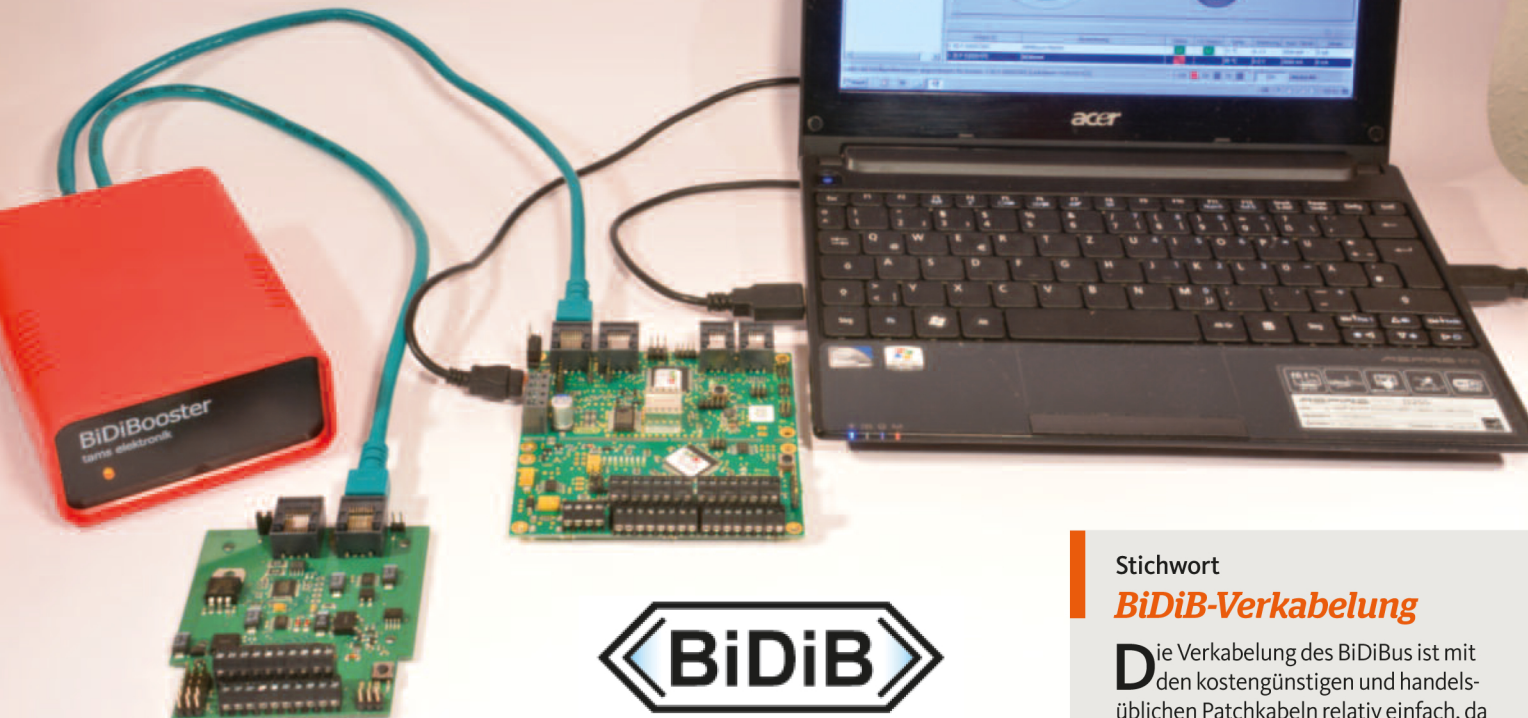


*Netbook mit den BiDiB-Komponenten von Tams und Fichtelbahn als Versuchsaufbau*



■ BiDiB-Rückmelde-System, Teil 1: technische Grundlagen

# Steuerbefehle fahren mit dem Bus

*Wer seine neu zu bauende Digitalanlage mit einem modernen Bus-System ausstatten möchte oder seine Analoganlage auf Digital umstellt und sogleich auf bidirektionale Technik setzt, sollte sich die BiDiB genannten Komponenten ansehen. Hier erfahren Sie, wofür sie nützen und was sie leisten*

Vor einigen Jahren wurde das Bussystem BiDiB entworfen. BiDiB steht für *BiDirektionaler Bus*. Dieses System wurde von einer Gruppe engagierter Modellbahner entwickelt, die es sich unter dem Dach von [opendcc.de](http://opendcc.de) und [open-car.de](http://open-car.de) zur Aufgabe machte, eine professionelle und für alle offene Modellbahnsteuerung zu schaffen. Inzwischen sind mit Fichtelbahn und Tams zwei Anbieter am Markt, die sinnvoll nutzbare Sortimente an BiDiB-Komponenten anbieten. In unserem zweiteiligen Beitrag wollen wir zunächst die technischen Grundlagen des BiDiB-Systems vorstellen, ehe im zweiten Artikel in *em* 2/18 der Praxistest anhand lieferbarer Baugruppen erfolgt.

Die Modellbahn-Digitalsteuerungen sind im Laufe der letzten Jahrzehnte historisch gewachsen. Anfangs haben die Firmen jeweils stark zu den Mitbewerbern abgegrenzte Digitalssysteme auf den

Markt gebracht. Das betraf nicht nur die Daten-Formate wie Motorola, DCC und Selectrix, auch die immer bei einem Digitalsystem nötigen Bus-Systeme – an die Handregler, Weichenstellpulte, Rückmelder, Booster und andere Ein- und Ausgabebaugruppen angeschlossen werden – waren und sind immer noch oft firmenspezifisch.

Erstmals hatte Arnold in den späten 1990er-Jahren zwei Bus-Systeme mit dem I<sup>2</sup>C-Bus und dem damals noch X-Bus genannten Xpressnet verwendet. Heute sind Zentralen mit zwei oder mehr Bus-Systemen nicht ungewöhnlich. Doch im Regelfall werden immer die klassischen Bus-Systeme mit ihren oft vorhandenen Nachteilen genutzt.

## Geeignet vorrangig für Großanlagen

Daher kam von Wolfgang Kufer, der das Selbstbauprojekt „opendcc“ betreut, die Idee zu einem

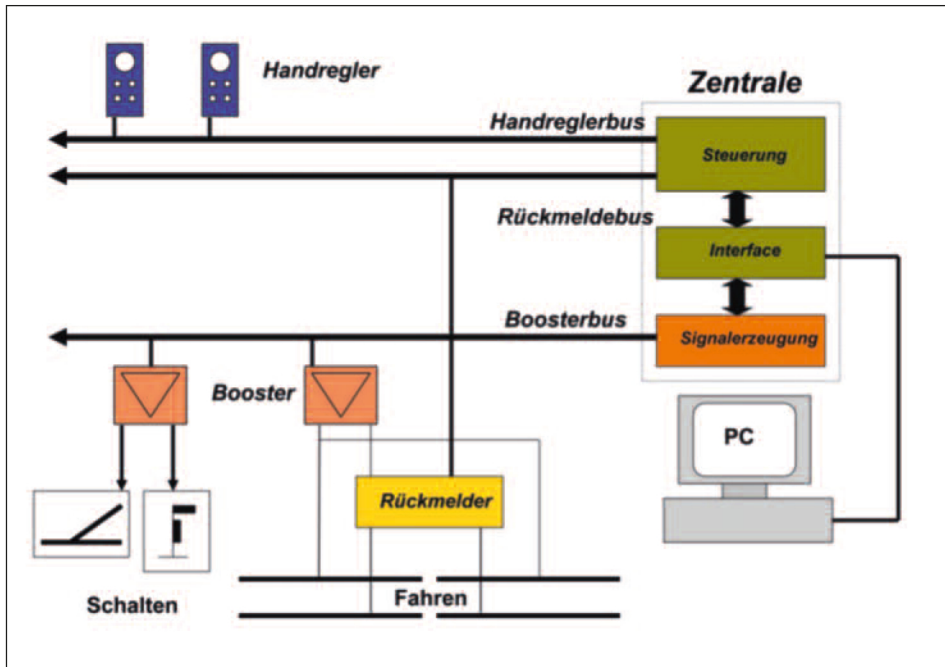
### Stichwort

## BiDiB-Verkabelung

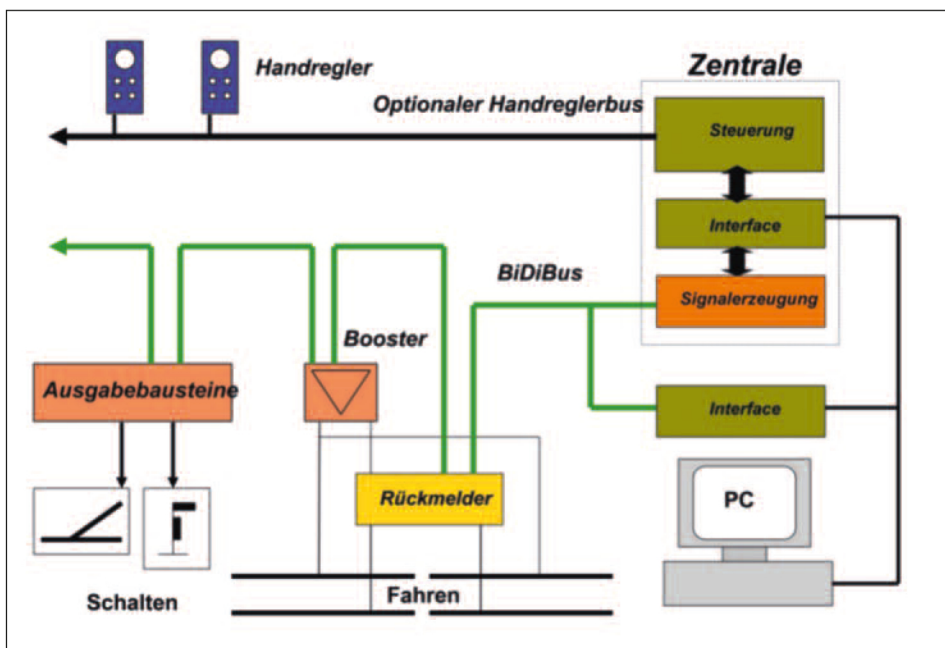
Die Verkabelung des BiDiBus ist mit den kostengünstigen und handelsüblichen Patchkabeln relativ einfach, da keinerlei Lötstellen erforderlich sind. Das achtpolige Kabel enthält auf den zwei Adern 4/5 das RS485-Datensignal. Hinzu kommt auf den zwei Adern 7/8 das DCC-Gleissignal ohne Leistung. Die Leitung 6 ACK (Acknowledge) dient zur Rückmeldung des DCC-Befehlsempfangs sowie zur Notabschaltung. Zwischen den Adern 1/3 ist eine mit einem Ampere belastbare Versorgungsspannung von neun bis 13 Volt Gleichspannung vorhanden. Da die Bus-Teilnehmer 30 Milliampere bzw. maximal 60 Milliampere Strom aufnehmen, können so zahlreiche Bus-Teilnehmer angeschlossen werden. Die Ader 2 bleibt frei. AM



*Einer der Jumper für den Bus-Abschluss ist hier am s88-BiDiB-Interface von Tams aufgesteckt, da der Baustein am Ende des BiDiBusses angeschlossen ist*



Schema eines klassischen Digitalsystems mit Rückmeldung über einen Rückmelde-Bus



BiDiBus; das doppelte Interface kann gemeinsam in einer Baugruppe sein oder getrennt

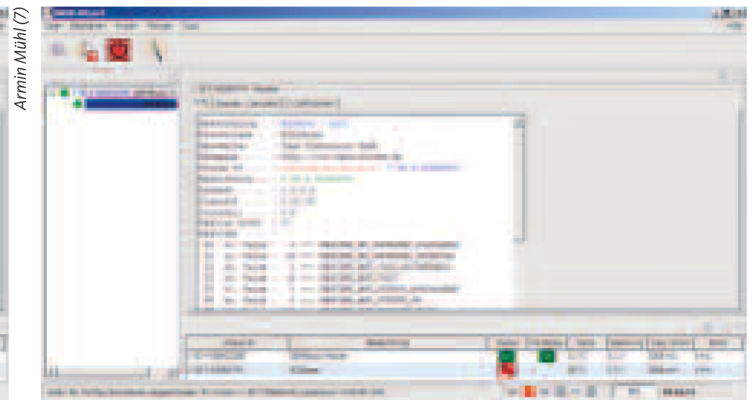
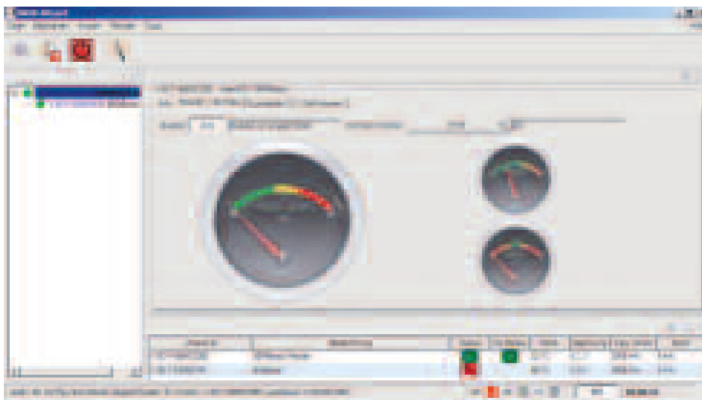
neuen Bus-System, das die Vorteile vieler Systeme vereint und besonders auf Großanlagen ausgelegt ist. Ein Bus-System versorgt hier alle Komponenten – und das betrifft nicht nur die genannten Baugruppen: Auch die Versorgung der Weichen- und Signal-Decoder mit Daten erfolgt nicht mehr ausschließlich über das Gleissignal. Dieses erlaubt in den meisten Fällen nur eine Aussendung der Stellbefehle, während für die Rückmeldung wieder ein anderer Bus nötig ist. Allenfalls mit RailCom könnten die Weichen- und Signal-Decoder ihre Rückmeldungen über das Gleis bzw. das Gleissignal zurücksenden. Zweckmäßiger ist es aber, dafür ein eigenes Bus-System zu verwenden, über das sowohl die Stellbefehle erfolgen als auch sämtliche Rückmeldungen.

Mit BiDiB werden alle Befehle und Meldungen über ein System transportiert. Der BiDiBus besteht aus handelsüblichen und kostengünstigen Netzkabeln (CAT5), die einfach zu verlegen sind. Zugelassen sind bis zu 200 Meter Bus-Länge, wobei auch in Grenzen Stichleitungen möglich sind. Als physikalische Übertragungstechnik wird RS485 genutzt (siehe Kasten links), was auch im Industriebereich für störereichere Bus-Systeme verwendet wird. Dabei wird ein Leitungspaar genutzt, in dem ein Gegentaktsignal übertragen wird, womit eine recht hohe Störsicherheit erreicht wird. Nachteil der RS485-Technik ist der stets erforderliche Bus-Abschluss. Ohne den geht zwar nichts kaputt, aber es kann zu Störungen kommen. Bei den BiDiB-Bausteinen sind daher immer Jumper





Bei Fichtelbahn sind das PC-Interface, die Gleissignalerzeugung, der Booster und ein 16-facher Besetztmelder auf einer Platine platziert (links); Tams setzt hingegen auf den modularen Aufbau mit einem Booster im Gehäuse, Interface/s88-Adapter und achtfachem Besetztmelder



Armin Mühl (7)

Screenshot mit Boosterüberwachung (links) sowie jenes mit den einzelnen Daten des angemeldeten Boosters

vorhanden, bei denen die 120-Ohm-Abschluss-Widerstände bei Bedarf am letzten Baustein einer Leitung aktiviert werden können. Das Bus-Protokoll ist so ausgelegt, dass die Leitungen problemlos im Betrieb gesteckt werden können. Nach dem Anstecken eines weiteren Busteilnehmers meldet sich dieser selbsttätig an bzw. wird erkannt. Dazu hat jede Komponente eine eindeutige ID, um sich auf dem Bus zu identifizieren.

### Bis zu 32 Bus-Teilnehmer

Es können bis zu 32 Bus-Teilnehmer direkt verwendet und auch beliebig gemischt werden. Gebraucht man Hubs, sind damit weitere Ebenen mit jeweils maximal 32 Teilnehmern möglich, was auch für Großanlagen genügt. Diese Großanlagen sind auch die hauptsächliche Zielgruppe des Systems, da gerade dort die handelsüblichen Steuerungen und Bus-Systeme aus dem Modellbahnbereich an ihre Grenzen stoßen. Aber nicht nur die klassische Modellbahn ist steuerbar, sondern auch beim Car-System sind intelligente Steuerungsmöglichkeiten vorhanden, die ähnlich wie bei den Loks und Weichen die Schalt- und Fahrbefehle an die Automodelle per Funk weiterleiten. Dieses läuft als OpenCarSystem.

Grundsätzlich ist es so, dass ein PC mit dem nötigen Interface als Master erforderlich ist. Auf dem PC ist dabei ein Steuerungsprogramm erforderlich. Einige der Programme unterstützen neben den Digitalzentralen inzwischen auch das BiDiB-Interface wie iTrain, RocRail, WinDigipet oder ModellStellwerk. Zusätzlich bietet Fichtelbahn zur einfachen Kontrolle und Ansteuerung den kostenlosen

BiDiB-Wizard an. Das ist natürlich kein komfortables Steuerungsprogramm, sondern eher ein hilfreiches Werkzeug bzw. Konfigurationstool.

### Breite Produkt-Palette

Grundsätzlich ist ein Interface erforderlich, das als Einzelgerät oder in Kombination mit anderen Komponenten aufgebaut sein kann. Für den Fahrbetrieb mit DCC oder anderen Datenformaten benötigt man eine Baugruppe, die das Gleissignal erzeugt. Diese kann auch gleichzeitig mit einem Booster kombiniert sein. Da im Regelfall Gleisabschnitte überwacht werden sollen, gibt es hierfür Belegtmelder. Auch diese können mit einem Booster kombiniert sein.

» Wer ein modernes und zuverlässiges Bus-System zur Steuerung und Überwachung seiner Modellbahnanlage sucht, ist mit den BiDiB-Komponenten gut aufgestellt

Für das Schalten von Weichen, Signalen, Beleuchtungen und anderen Dingen der Anlage sowie für Eingaben von Schaltern und Tastern sind I/O-Baugruppen nötig. Auch hierfür sind verschiedene Kombinationen verfügbar, die jeweils auf spezielle Anwendungen zugeschnitten sind. Das reicht von klassischen Schaltausgängen für Weichen über Schaltbausteine bis hin zu LED-Ansteuerbausteinen,

die auch LED-Streifen über den dafür üblichen Drei-Draht-Bus steuern können. Da oft vorhandene s88-Belegtmelder weiterhin genutzt werden sollen, kann man hierfür einen Adapter zum s88-Bus einsetzen. Selbst für die Anlagenraum-Beleuchtung gibt es Möglichkeiten zum im Beleuchtungsbereich gängigen DMX-System.

Mit diesen zahlreichen Baugruppen werden weitgehend alle bei einer Modellbahn nötigen Anforderungen abgedeckt. Allerdings sind Handregler nur eingeschränkt vorgesehen, da der Fokus auf der PC-Steuerung liegt. Handregler müssten entweder über einen Adapter, z. B. zum XpressNet, angeschlossen werden oder über eine Zentrale, die in das BiDiB-System eingebunden wird. Dann kann prinzipiell jedes Bus-System für die Handregler zum Einsatz kommen.

Als Hardware-Anbieter mit umfangreicher Auswahl sind derzeit Fichtelbahn und Tams am Markt zu finden, wobei BiDiB ein offenes System ist, an dem auch weitere Firmen teilnehmen könnten. Einzige Bedingung ist es, sich exakt an die BiDiB-Normen zu halten, was eine Lizenzierung erfordert. Fichtelbahn bietet die meisten BiDiB-Baugruppen als Bausätze an. Dabei gibt es diese für Modellbahner mit einfachen Lötkenntnissen, da nur Stecker usw. einzulöten sind. Für geübte Elektroniker sind aber auch komplett unbestückte Platinen kostengünstig erhältlich. Tams setzt hingegen auf Fertigbausteine für den sofortigen Einsatz. Im nächsten Beitrag stellen wir die BiDiB-Komponenten der beiden Anbieter und deren Anwendungsfälle ausführlicher vor. Armin Mühl