

Bussysteme für die Modellbahn

System	Busmedium / Topologie	Datenrate / Baudrate	Max. Nutzdaten pro Frame	Max. Nodes pro Segment	Erweiterung / Repeater	Protokollart	Bidirektional / Rückmeldung	Bemerkungen
Loconet ¹⁾ (Digitrax)	TTL, seriell, Daisy Chain / Stern	~16,6 kBit/s	Wenige Bytes	128 (theoretisch bis 255)	Segmentierung möglich, Kabelqualität beachten	Multi-Master	Ja, alle Geräte können senden	Einfach, robust, weit verbreitet; Peer-to-Peer erlaubt große Anlagen
BiDiB ²⁾	RS-485, 2-Draht, differenziell	500 kBit/s	Variabel, mehrere Bytes	32	Repeater möglich → 127-255	Master-Slave (Master = Steuerrechner)	Ja, Slaves antworten auf Master-Anfrage	Spezialisierte Architektur für digitale Anlagen; flexible Adressierung
VLCB, CBUS ³⁾ (MERG, CAN)	CAN-Bus, 2-Draht differenziell	125 kBit/s	8 Byte (klassisches CAN)	32	Repeater / Segmentierung möglich → bis 255	Multi-Master (CAN mit ACK)	Ja, ACK & Fehler	Robust, standardisiert; Segmentierung für große Anlagen nötig
XPressNet ⁴⁾ (Lenz)	RS-485, 2-Draht differenziell	62,5 kBit/s	Variabel, typischerweise 2-4 Byte	32	Repeater möglich → bis 256	Master-Slave	Ja	RS-485 Limit 32 Nodes pro Segment; Repeater für größere Anlagen üblich
ESU CAN (z. B. ECos)	CAN-Bus, 2-Draht differenziell	125-500 kBit/s	8 Byte (klassisches CAN)	32	Segmentierung möglich	Master-Slave / Producer-Consumer je nach System	Ja	Klassischer CAN physikalisch; Segmentierung notwendig für viele Geräte
DCC (Digital Command Control)	Gleis als Bus (Stromkreis)	~8 kBit/s über Gleis	Variabel, typischerweise 2-8 Byte	Abhängig von Gleislänge / Stromversorgung	Booster / Trennabschnitte möglich	Master-Broadcast über Gleis; Rückmeldungen optional via RailCom	RailCom ⁵⁾ mit dazu fähigen Dekodern.	Kein festes Node-Limit; physikalische Beschränkung durch Strombelastung

Definitionen

Bei einem Master-Slave Bus werden die am Bus angeschlossenen Module zyklisch abgefragt (Polling). Dies passiert in der Regel durch die Digitalzentrale oder einer Steuerungssoftware. Die Antwortzeit steigt mit der Anzahl der Module, weil diese alle einzeln abgefragt werden. Das passiert unabhängig davon, ob sich ein Zustand an einem Modul geändert hat.

Bei einem Peer-to-Peer Bus können sich die Teilnehmer untereinander "unterhalten", es ist kein Polling erforderlich. Ein Peer-to-Peer Bus ist auch ein Multi-Master Bus.

Beim Multi-Master, auch Producer/Consumer Bus genannt, gibt es "Produzenten" und "Verbraucher". Bei diesem Bus werden nur Ereignisse (Events) gemeldet. Es ist kein Polling erforderlich. Ändert sich an einem Modul ein Zustand, z.B. weil ein Schalter betätigt wurde oder ein Besetztmelder seinen Status ändert, wird dies über ein Ereignis auf dem Bus mitgeteilt. Alle Module, für die das Ereignis interessant ist, werden darauf reagieren.

Peer-to-Peer und Producer/Consumer können auch mit Polling abgefragt werden, beim Master-Slave Bus gibt es nur Polling. DCC mit Railcom ist eine Besonderheit, es werden im DCC Signal in einer Austastlücke Daten vom Dekoder zur Zentrale übertragen. Der Bus ist nicht ohne weiteres für

Rückmelder, Schalter usw. verwendbar.

Der größte Nachteil bei einem Master-Slave Bus ist, dass es immer eine zentrale Steuereinheit geben muss, die den Bus kontrolliert und die Busteilnehmer abfragt, auch wenn diese gar nichts zu sagen haben. Möchte man keine zentrale Steuereinheit, dann ist der Multi-Master Bus ideal. In diesem Falle gibt es bei der Modellbahnsteuerung zwei unterschiedliche Verfahren. Daten werden mit einer Adresse an einen anderen Teilnehmer gesandt (das kennen wir von TCP/IP Netzwerke wie das Internet) oder es werden Ereignisse auf den Bus gegeben, die von anderen Teilnehmern verarbeitet werden (CAN).

¹⁾

LocoNet is a registered trademark of Digitrax, Inc.

²⁾

Die Urheber- und Markenrechte an BiDiB liegen bei Wolfgang Kufer, OpenDCC.de

³⁾

CBUS protocol documents are a copyright of Mike Bolton and Gil Fuchs

⁴⁾

XPressNet <https://www.lenz-elektronik.de/Digital-Plus/Fahren-Steuern-Programmieren/XpressNet/>

⁵⁾

RailCom ist ein eingetragenes Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH

From:

<https://isnix.de/> - **It's boring when it works!**

Permanent link:

<https://isnix.de/doku.php?id=modellbahn:zentrale:bussysteme>

Last update: **2026-01-17 19:12**

