



Normen Europäischer Modellbahnen
Elektrische Schnittstelle
PluX12 / 16 / 22

NEM
658

Seite 1 von 4

Empfehlung

Maße in mm

Ausgabe 2025
(ersetzt Ausgabe 2022)

1. Zweck der Norm

Diese Norm legt einheitliche Schnittstellen nach dem Standard PluX zum sicheren und schnellen Einbau oder Austausch von Elektronikbaugruppen (Decoder oder andere) in Fahrzeugen fest, die je nach Funktionsumfang aus 12-, 16- oder 22-poligen Steckverbindern bestehen.

Anmerkungen: Detaillierte Angaben zu dieser Schnittstelle können der Norm RCN-122, Ausgabe Dezember 2024, der RailCommunity (www.railcommunity.org) entnommen werden.

2. Beschreibung der Schnittstelle

Die Schnittstelle kann bei Fahrzeugen mit Gleichstrommotoren und/oder Funktionsdecodern eingesetzt werden.

2.1 Mechanische Eigenschaften

Die Schnittstelle auf der Systemplatine besteht aus einer 12-, 16- oder 22-poligen zweireihigen Buchsenleiste mit dem Rastermaß 1,27 mm.

Die Buchsenleisten sollen mit Baugruppen der passenden Stiftzahl bestückt werden. Werden Baugruppen geringerer Stiftzahl als die der Buchsenleiste eingesetzt, könnten nicht alle fahrzeugseitig vorbereiteten Funktionen verfügbar sein.

Werden Baugruppen größerer Stiftzahl als die der Buchsenleiste eingesetzt (sofern der Einbauraum und vorhandene Leerbohrungen das zulassen), könnten nicht alle decoderseitig vorbereiteten Funktionen ausgeführt werden.

Die Elektronikbaugruppen tragen Stiftleisten, die auf der Unterseite der Elektronikbaugruppe angeordnet (siehe Bild 1) sind.

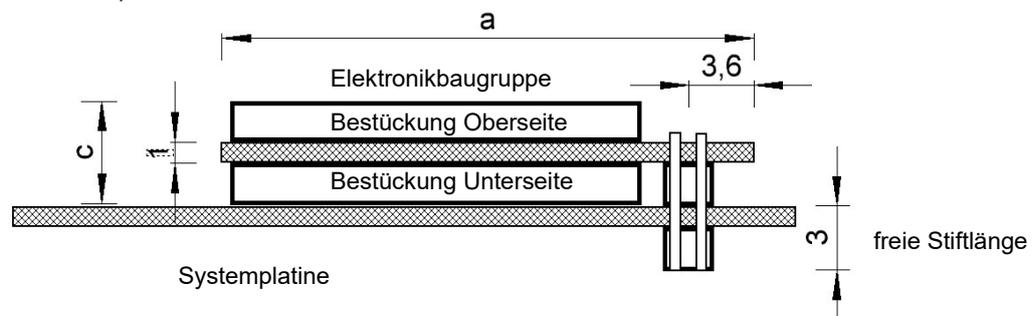


Bild 1: Anordnung des Decoders auf der Systemplatine, Maße nach Tabelle 2

Stift- und Buchsenleisten sind in zwei Reihen zu 6, 8 oder 11 Kontakten angeordnet und vorzugsweise direkt in die Platinen eingelötet. Die Mitte der Stiftleiste ist 3,6 mm vom Platinenrand der Elektronikbaugruppe angeordnet.

Stifte und Buchsen entsprechen den üblichen Abmessungen dieses Steckverbindertyps. Die Stifte haben entweder ein quadratisches Profil mit 0,40 mm Kantenlänge oder ein rundes Profil mit einem Durchmesser von 0,43 mm, eine vergoldete Oberfläche und die Kontaktbelastbarkeit von max. 1 A.

Die Vertauschungssicherheit der jeweiligen Schnittstellenausführung wird mit dem Weglassen der Stifte 11 und der Blockierung der zugehörigen Buchsen erreicht (Indizierung siehe Bild 2).

Entscheidend für die sichere Funktion der Steckverbindung ist die Einhaltung der freien Stiftlänge unterhalb der Baugruppenunterseite mit einer Länge von mindestens 3 mm und maximal 4 mm und der Buchsenlänge von ca. 2 mm.

Fahrzeuge mit werkseitig eingebauter Schnittstelle müssen auf der Verpackung deutlich mit den Kennbuchstaben PluX12, PluX16, PluX16-S oder PluX22 gekennzeichnet werden.

Die Schnittstellen PluX12 und PluX16S sind nicht Gegenstand der RCN-122 der RailCommunity. Sie werden auch hier für neue Anwendungen nicht mehr empfohlen.

2.2 Elektrische Eigenschaften

Hersteller der Baugruppen müssen die maximal den Ausgängen der Baugruppen entnehmbaren Ströme spezifizieren.

Anschlüsse, die fahrzeugseitig nicht genutzt werden, sind auf Lötunkte auf der Systemplatine herauszuführen.

2.3 Kontaktbelegungen der Schnittstelle für den Einsatz von Decodern

Die Kontaktbelegung der Schnittstellen in der Ausführung PluX ist in Tabelle 1 definiert, wobei die Schnittstelle PluX12 für Neuentwicklungen nicht mehr empfohlen wird.

Tabelle 1: Kontaktbelegung, Kabelfarbe und Beschreibung der Funktion

PluX12 Pin	PluX16 Pin	PluX22 Pin	Name	Beschreibung	Gruppe
		1	GPIO_C	Allgemeiner Eingang / Ausgang ¹⁾ (Logikpegel)	4
		2	AUX3	Ausgang 3 (verstärkter Ausgang)	5
	3	3	ZBCLK / GPIO_A / AUX8	Zugbus-Takt (Logikpegel), Funktionsein- oder Ausgang A (Ausgang 8) ¹⁾ (Logikpegel)	7
	4	4	ZBDATA / GPIO_B / AUX9	Zugbus-Daten (Logikpegel), Funktionsein- oder Ausgang B (Ausgang 9) ¹⁾ (Logikpegel)	7
	5	5	GND	Decoder Minus, Abgriff nach Gleichrichter	
	6	6	Cap +.	Decoder Plus, Abgriff nach Gleichrichter, Anschluss Speicherkondensator	2
7	7	7	F0_f	Spitzensignal in Fahrtrichtung vorwärts (verstärkter Ausg.)	5
8	8	8	Motor + / M_AUXA	Motoranschluss plus ²⁾ bei Funktionsdecodern alternativ verstärkter Ausgang	3
9	9	9	U+	Decoder Plus, Abgriff nach Gleichrichter ³⁾	
10	10	10	Motor - / M_AUXB	Motoranschluss minus ²⁾ bei Funktionsdecodern alternativ verstärkter Ausgang	3
11	11	11	Index	nicht benutzt, Kodierung	
12	12	12	Stromabnahme rechts	Stromabnahme rechts (in Fahrtrichtung vorwärts) (im Analogbetrieb mit Motor + verbunden)	1
13	13	13	F0_r	Spitzensignal in Fahrtrichtung rückwärts (verstärkter Ausg.)	5
14	14	14	Stromabnahme links	Stromabnahme links (in Fahrtrichtung vorwärts) (im Analogbetrieb mit Motor - verbunden)	1
15	15	15	LS_A / LS_AUXA	Lautsprecher Anschluss A	6
16	16	16	AUX1	Ausgang 1 (verstärkter Ausgang), Zugschlussignal bei Fahrtrichtung rückwärts, wenn vom Spitzensignal getrennt	5
17	17	17	LS_B / LS_AUXB	Lautsprecher Anschluss B	6
18	18	18	AUX2	Ausgang 2 (verstärkter Ausgang), Zugschlussignal bei Fahrtrichtung vorwärts, wenn vom Spitzensignal getrennt	5
		19	AUX4	Ausgang 4 (verstärkter Ausgang)	5
		20	AUX5	Ausgang 5 (verstärkter Ausgang)	5
		21	AUX6	Ausgang 6 (verstärkter Ausgang)	5
		22	AUX7	Ausgang 7 (verstärkter Ausgang)	5

¹⁾ Es ist zu beachten, dass es beim Starten des Decoder-Prozessors kurzzeitig zu unkontrollierten Zuständen einschließlich eines hochohmigen Zustands an den Ausgängen mit Logik-Pegel kommen kann. Kritische Hardware auf der Lokplatine muss entsprechend gesichert werden.

²⁾ Die angegebene Polarität bezieht sich auf die Motoranschlüsse für die Fahrtrichtung 1 (vorwärts) im Sinn der NEM 631.

³⁾ Eine auf der Fahrzeugplatine erzeugte Spannung U+ darf nicht mit dem Pin 9 (U+) der Schnittstelle verbunden sein.

Anmerkungen zu den Gruppen:

Gruppe 1: Bei Wechselstrom ist Pin 14 mit der Stromabnahme für die Räder und Pin 12 mit der Stromabnahme für den Mittelleiter verbunden.

Gruppe 2: Pin 6 (Cap+) ist speziell für den Anschluss von Speicherkondensatoren vorgesehen. Dieser Plus-Anschluss sollte schaltbar sein, um damit den Kondensator z.B. beim Programmieren des Decoders abzuschalten. Er führt maximal die Gleisspannung an V+.

Gruppe 3: Bei Wechselstrommotoren ist Pin 8 die Feldspule A und Pin 10 die Feldspule B.

Gruppe 4: GPIO_C kann wahlweise als Ausgang oder Eingang mit Logikpegel verwendet werden. Als Ausgang hat er Logikpegel (Tabelle 2) zu führen. Als Eingang ist er gegen GND zu schalten. Er kann auch als analoger Eingang verwendet werden. Dann muss der Eingangswiderstand über 100 kΩ liegen. Die Ansteuerung vom Fahrzeug darf dann nicht mehr als 3,3 V liefern. Zur Radsynchronisierung bei Dampflokomotiven sollte vorzugsweise GPIO_C verwendet werden.

Gruppe 5: Diese verstärkten Ausgänge werden im eingeschalteten Zustand decoderseitig mit GND verbunden. Die Spannung für die geschaltete Last ergibt sich aus der Gleisspannung an U+. Bei Funktionsdecodern gilt das auch für die Ausgänge M_AUXA und M_AUXB sowie, falls nicht für Lautsprecher verwendet, auch für LS_AUXA und LS_AUXB. Bei Letzteren darf dabei die Leerlaufspannung 3,3 V nicht überschreiten.

Gruppe 6: Die Impedanz des Lautsprechers wird vom Hersteller des Decoders festgelegt und ist zu dokumentieren. Bei alternativer Nutzung als verstärkte Ausgänge (z.B. bei Funktionsdecodern darf bei ausgeschaltetem Ausgang (Leerlauf) keine Spannung über 3,3 V anliegen. Andernfalls kann ein versehentlich eingesteckter Sound-Decoder beschädigt werden.

Gruppe 7: Die Prozessorpins des Zugbusses werden mit einer Serienimpedanz von 470 Ω direkt herausgeführt. Diese Anschlüsse können auch als Funktionsein- oder Ausgänge mit Logik-Pegel verwendet werden. Servos sollten vorzugsweise über diese Pins angesteuert werden. Serielle Busse sollten immer GPIO_A und GPIO_B nutzen.

Gruppen 4 und 7:

GPIO_A bis GPIO_C können auch als digitale Eingänge, extern gegen GND geschaltet, verwendet werden. Der Decoder muss dann einen Pull-up im Bereich von 10 bis 50 kΩ haben.

Die Logik-Ausgänge dürfen mit max. 0,5 mA belastet werden und führen Pegel gegen GND nach Tabelle 2:

Tabelle 2:	Spannungspegel am Ausgang des Decoders	Spannungspegel für den Lastschalter (auf der Systemplatine des Fahrzeuges)
Funktion ausgeschaltet	≤ 0,4 V	≤ 0,8 V
Funktion eingeschaltet	≥ 2,4 V	≥ 2,0 V

3. Abmessungen des Raumes für Elektronikbaugruppen

Die Elektronik-Baugruppen sind, außer bei PluX12, symmetrisch zu den Schnittstellen angeordnet. Bei PluX12 ist die Baugruppe um 1,27 mm (1 Pin-Raster) in Richtung Pin 7/8 versetzt außermittig angeordnet. Das gilt entsprechend auch für den zu reservierenden Einbauraum.

Tabelle 3: Abmessungen der Decoder und des zu reservierenden Raumes für Elektronikbaugruppen

	PluX12	PluX16	PluX16-S (Sound)	PluX22
Länge a	20,0	20,0	28,0 / 30,0 ¹⁾	30,0 / 35,0 ²⁾
Breite b	11,0	11,0	16,0	16,0
Höhe c	4,2	4,2	6,0	6,0

Anmerkungen:

Der Einbauraum für den Decoder im Fahrzeug ist so zu bemessen, dass dieser mit den Maximalabmessungen gemäß Tabelle 3 zwängungsfrei und ohne Spezialwerkzeuge eingebaut werden kann.

Unterhalb der Buchsenleiste ist Raum zusätzlich zur maximalen Stiftlänge des Decoders freizuhalten, so dass Berührungen der Stifte mit unter der Platine liegenden Teilen ausgeschlossen sind. Es wird ein Abstand von der Oberfläche (Einsteckebene) der Buchsenleiste von ≥ 4,5 mm empfohlen.

1) Für den Einbauraum wird das größere Maß empfohlen, um auch neuere PluX22-Decoder einstecken zu können.

2) Zur Kompatibilität mit der RCN-122 sollten neue Decoder die kleineren Maße einhalten. Der Einbauraum sollte mit Rücksicht auf ältere Decoder das größere Maß einhalten.

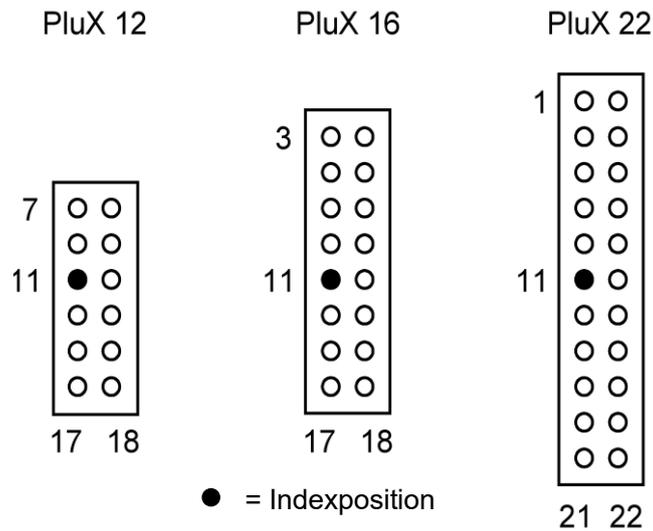


Bild 2: Zuordnung der Steckverbinder-Varianten der Ausführung PluX und Kennzeichnung der Indizierung, Ansicht auf die Buchsenleiste

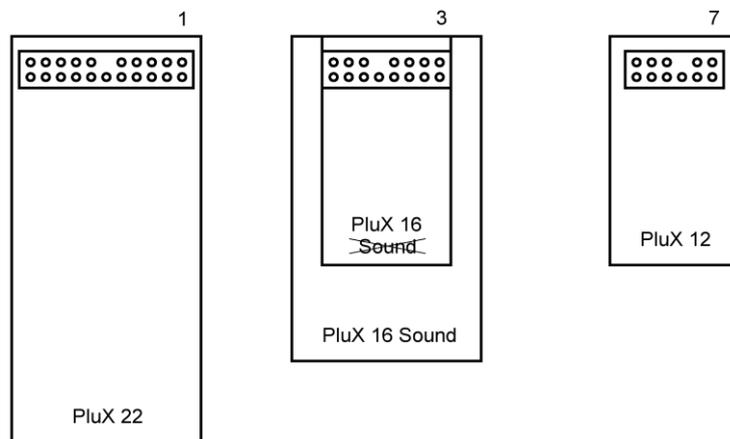


Bild 3: Größenvergleich der für die Elektronikbaugruppen reservierten Flächen abhängig von den PluX-Varianten (schematisch, etwa 1:1), Ansicht auf die Oberseite des Decoders

4. Betrieb ohne Decoder

Für den Betrieb ohne Decoder ist ein Brückenstecker einzusetzen, der mindestens die Buchsen von Stromabnahme rechts (12) mit Motor+ (8) und Stromabnahme links (14) mit Motor- (10) verbindet. Für vorhandene Fahrzeugbeleuchtung sind auch die Brückenverbindungen zu den entsprechenden Stiften herzustellen, z.B. mit Dioden.

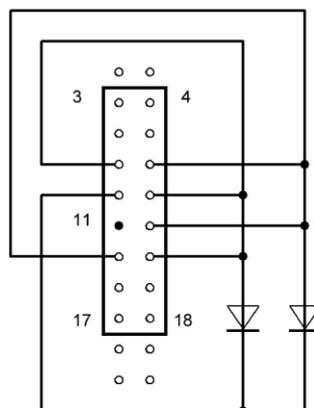


Bild 4: Typischer Brückenstecker