

1. Zweck der Norm

Diese Norm beschreibt eine Schnittstelle für Fahrzeuge mit einem geringen Einbauvolumen für die Elektronikkomponenten (Lok- bzw. Funktionsdecoder). Die Schnittstelle eignet sich daher für Fahrzeuge der Nenngrößen N und TT sowie für kleine Fahrzeuge der Nenngröße H0.

2. Beschreibung der Schnittstelle

Die Schnittstelle stellt bis zu 12 Funktionsausgänge zur Verfügung. Es ist nicht erforderlich, alle Funktionen der Schnittstelle zu unterstützen. Anschlüsse nicht unterstützter Funktionen müssen ohne Beschaltung bleiben. Dieses gilt sowohl für Fahrzeuge oder andere Geräte, in denen das Steckerteil eingebaut ist, als auch für den Decoder oder andere Geräte, die das Buchsenteil besitzen. Der Einbauraum sowie die Größe des Decoders sind Bestandteil der Schnittstelle.

2.1 Mechanische Eigenschaften

Die Schnittstelle besteht aus einer gekapselten 28-poligen Steckerleiste auf der Systemplatine des Fahrzeuges und der ebenfalls gekapselten 28-poligen Buchsenleiste auf der Decoderplatine. Die Schnittstelle benutzt, neben den regulären 24 Kontakten, noch die vier Führungsstifte in den Ecken mit.

Bild 1: Steckerleiste (im Fahrzeug)



Bild 2: Buchsenleiste (am Decoder)



(Symbolbilder anderer Polzahl)

Durch eine symmetrische Anordnung der elektrischen Anschlüsse und durch entsprechende Bauraumbegrenzungen in den Fahrzeugen wird die Sicherheit vor Verdrehen bzw. der Schutz vor fehlerhaftem Einbau gewährleistet.

Im Fahrzeug muss eine Vorkehrung getroffen werden, dass der Decoder nicht verdreht eingesteckt wird. Das kann auch durch Bauteile auf der Platine, z.B. einen Kondensator, erreicht werden, der die falsche Einbaulage sperrt.

2.1.1 Decoder

Tabelle 1:

Maß	Beschreibung	E24
a	Decoder-Länge	19,5 mm
b	Decoder-Breite	8,4 mm
c	Decoder-Höhe ohne Buchse und Bauteile auf der Unterseite	2,6 mm
d	Abstand Rand der Platine zu Mitte Buchse	1,6 mm
e	Abstand Rand der Platine zu Bestückung auf der Unterseite	3,2 mm
f	Maximalhöhe der Bauteile auf der Unterseite	0,7 mm

Der Decoder hat auf der Seite mit der Buchse Bauteile mit einer Maximalhöhe von 0,7 mm. Die höchsten Bauteile auf der Unterseite sollten auf ihrer Oberseite keine elektrisch leitenden Flächen haben, damit es keine Kurzschlüsse zur Fahrzeugplatine bzw. zu Fahrzeugteilen geben kann.

¹⁾ Diese Empfehlung beruht auf der Norm RCN-124, Ausgabe vom Juli 2025, der RailCommunity

2.1.2 Decoder-Einbau

Der Einbauraum im Fahrzeug muss so gestaltet sein, dass Bauteile des Decoders keine blanken Metallteile oder Leiterbahnen berühren können. Der Einbauraum (Maße nach Tabelle 1) soll so bemessen sein, dass der Decoder zwängungsfrei in den Einbauraum passt.

Bild 3: Ansicht von unten, Bestückungsseite der Buchse

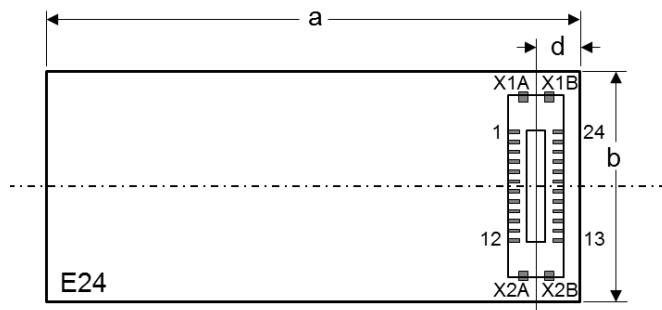
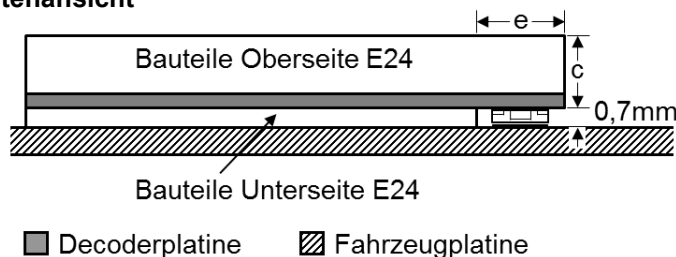


Bild 4: Decoder Seitenansicht



Die max. Bestückungshöhe von Bauteilen auf der Oberseite der Elektronikkomponenten berechnet sich aus der max. Decoderhöhe abzüglich der Dicke der verwendeten Leiterplatte. Der Stecker gehört nicht zur Decoderhöhe nach dieser Norm.

2.2 Elektrische Eigenschaften

Die Kontakte 1 bis 24 dürfen mit jeweils 0,3 A belastet werden, die mit X## bezeichneten Führungspins für die Stromabnahme mit 3,0 A. Die Motor-Anschlüsse sowie GND (Decoder Minus nach Gleichrichter) sind auf jeweils zwei Kontakte geführt. Die Belastbarkeit dieser Anschlüsse liegt somit bei 0,6 A.

2.3 Kontaktbelegungen

Tabelle 2:

Beschreibung	Kontakt-Nr.	Kontakt-Nr.	Beschreibung
Stromabnahme links	X1A	X1B	Stromabnahme links
LS_B ²⁾	1	24	ZBDATA / AUX11 / GPIO_B
LS_A ²⁾	2	23	ZBCLK / AUX12/ GPIO_A
GND	3	22	GND
Motor -	4	21	AUX3
Motor -	5	20	AUX4
Motor +	6	19	AUX10 / GPIO_C
Motor +	7	18	Vcc
Cap +	8	17	U+
F0_f	9	16	AUX5
F0_r	10	15	AUX6
AUX1	11	14	AUX7
AUX2	12	13	AUX8
Stromabnahme rechts	X2A	X2B	Stromabnahme rechts

Anschlüsse, die fahrzeugseitig nicht genutzt werden, sind auf Lötunkte auf der Patine zu führen.

2.4. Beschreibungen der Signale

Tabelle 3:

Name	Beschreibung
Stromabnahme rechts	Stromabnahme rechts (in Fahrtrichtung vorwärts) ¹⁾ (im Analogbetrieb mit Motor + verbunden)
Stromabnahme links	Stromabnahme links (in Fahrtrichtung vorwärts) ¹⁾ (im Analogbetrieb mit Motor – verbunden)
Motor +	Motoranschluss plus ^{1) 2)}
Motor -	Motoranschluss minus ^{1) 2)}
F0_f	Spitzensignal Fahrtrichtung vorwärts (Leistungsausgang)
F0_r	Spitzensignal Fahrtrichtung rückwärts (Leistungsausgang)
AUX1 und AUX2	Funktionsausgänge 1 und 2 (Leistungsausgänge) ³⁾
AUX3 und AUX4	Funktionsausgänge 3 und 4 (Logikpegel, keine Leistungsausgänge)
AUX5 bis AUX8	Funktionsausgänge 5 bis 8 (Leistungsausgänge)
ZBCLK / AUX12 / GPIO_A	Zugbus-Takt (Logikpegel) ⁴⁾ oder Funktionsein- oder Ausgang A (Logikpegel, kein Leistungsausgang)
ZBDTA / AUX11 / GPIO_B	Zugbus-Daten (Logikpegel) ⁴⁾ oder Funktionsein- oder Ausgang B (Logikpegel, kein Leistungsausgang)
AUX10 / GPIO_C	Ein- oder Ausgang mit Logikpegel, vorzugsweise zur Radsynchronisation bei Dampflokomotiven
LS_A und LS_B	Lautsprecher-Anschlüsse, Die Impedanz des Lautsprechers wird vom Hersteller des Decoders festgelegt und ist zu dokumentieren.
Vcc	Interne Decoderspannung 1,8 ... 5,7 V. Dieser Anschluss ist nicht zwingend belegt. Es wird empfohlen, diesen Anschluss nur für die Zugbus- Schnittstelle zu verwenden.
Cap.+	Anschluss von Speicherkondensatoren ⁵⁾
GND	Decoder Minus nach Gleichrichter ¹⁾
U+	Decoder Plus nach Gleichrichter zur Versorgung der Funktionen

2.4.1 Beschreibungen Funktionsausgänge

Die Funktionsausgänge F0_f, F0_r, AUX1, AUX2 und AUX5 bis AUX8, markiert als verstärkte Ausgänge, dienen zum Schalten von Verbrauchern (Leistungsausgänge). Die Verbraucher werden eingeschaltet, indem im Decoder der jeweilige Funktionsausgang durch einen elektronischen Schalter mit GND verbunden wird. Die maximale Belastbarkeit der Funktionsausgänge beträgt 100 mA.

Die vier Funktionsausgänge F0_f, F0_r, AUX1 und AUX2 müssen alle vom Decoder unterstützt werden.

In Fahrzeugen dürfen Funktionsausgänge nicht das Vorhandensein jeweils höherer Funktionsausgänge oder spezieller, nicht von der RailCommunity genormter Busse voraussetzen. D.h. wenn ein Decoder mit weniger Funktionsausgängen oder ohne einen speziellen Bus verwendet wird, müssen die auf dem Decoder vorhandenen Funktionsausgänge weiterhin funktionieren.

Eine auf der Systemplatine der Lok erzeugte Spannung U+ darf nicht mit dem Kontakt 17 (U+) der Schnittstelle verbunden werden.

¹⁾ Zur Erhöhung der Belastbarkeit werden 2 Kontakte benutzt.

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

³⁾ Sind im Fahrzeug die Schlusssignale getrennt von den Spitzensignalen angeschlossen, so wird das Schlusssignal am Fahrzeugende 1 mit AUX1 (Pin11) und das am Fahrzeugende 2 mit AUX2 (Pin12) geschaltet.

⁴⁾ Die Prozessorpins des Zugbusses werden mit einer Serienimpedanz von maximal 470 Ohm direkt herausgeführt.

⁵⁾ Cap.+ ist speziell für den Anschluss von Speicherkondensatoren vorgesehen. Dieser Anschluss darf fahrzeugseitig nicht mit Spannung versorgt werden. Im Fahrzeug verwendete Elektrolyt-Kondensatoren müssen mindestens 16 V und Tantal-Kondensatoren 25 V Nennspannung haben.

2.4.2 Beschreibungen Logiksignale

Die Logiksignale der Anschlüsse AUX3, AUX4 und AUX10 / GPIO_C bis AUX12 / GPIO_A sind geeignet, um externe Lastschalter (auf der Systemplatine des Fahrzeuges) zu schalten. Die maximale Belastbarkeit der Logikausgänge beträgt 0,5 mA.

Es ist zu beachten, dass es beim Starten des Decoder-Prozessors kurzzeitig zu unkontrollierten Zuständen einschließlich eines hochohmigen Zustands an diesen Ausgängen kommen kann. Kritische Hardware auf der Lokplatte muss entsprechend gesichert werden.

Tabelle 4:

	Spannungspegel am Ausgang des Decoders	Spannungspegel für den Lastschalter (auf der Systemplatine des Fahrzeuges)
Funktion ausgeschaltet	$\leq 0,4$ Volt	$\leq 0,8$ Volt
Funktion eingeschaltet	$\geq 2,4$ Volt	$\geq 2,0$ Volt

Die Anschlüsse GPIO_A bis GPIO_C können auch als digitale Eingänge verwendet werden. Als Eingang werden sie extern gegen GND geschaltet. Der Decoder muss dann einen Pull-up im Bereich 10 k Ω bis 50 k Ω haben. GPIO_C kann auch als analoger Eingang verwendet werden. Dann muss der statische Eingangswiderstand über 100 k Ω liegen. Die Ansteuerung vom Fahrzeug darf dann nicht mehr als 3,3 V liefern. Zur Radsynchronisation bei Dampflokomotiven sollte vorzugsweise GPIO_C verwendet werden.

Servos sollten vorzugsweise über GPIO_A und GPIO_B angesteuert werden. Serielle Busse sollten immer GPIO_A und GPIO_B nutzen.

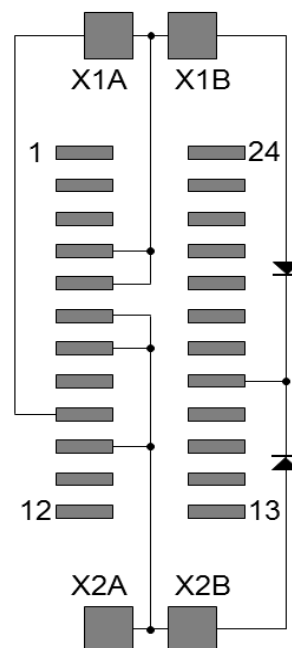
2.4.3 Nutzung der Schnittstelle für Funktionsdecoder

Diese Schnittstelle kann in Fahrzeugen ohne Motor (z.B. Steuerwagen) zum Einsatz kommen. Da die Motoranschlüsse in diesem Fall nicht beschaltet sind, hat der Decoder durch interne Schaltungsmaßnahmen für die erforderlichen Rückmeldesignale im DCC-Service-Modus zu sorgen.

3. Betrieb ohne Decoder

Für den Betrieb des Fahrzeuges ohne in der Schnittstelle befindlichen Decoder ist ein Brückenstecker einzusetzen, der mindestens die Anschlüsse von Stromabnahme rechts (Pins X2A und X2B) mit Motor+ (Pins 6 und 7) und Stromabnahme links (Pins X1A und X1B) mit Motor- (Pins 4 und 5) verbindet.

Bild 5: Typischer Brückenstecker



Sind über den Brückenstecker Funktionen anzusteuern, ist U+ im Brückenstecker auf Pin 17 über zwei Dioden aus den Stromabnahmepins zu versorgen.

4. Spezifikation der Bauteile Steckerleiste und Buchsenleiste

Typ Steckerleiste MOLEX 5050702422, Typ Buchsenleiste MOLEX 5052702412

Die Abmessungen und das empfohlene Leiterplattenlayout sind auf der Seite von MOLEX unter

<https://www.molex.com/en-us/products/part-detail/5050702422?display=pdf> bzw.

<https://www.molex.com/en-us/products/part-detail/5052702412?display=pdf> verfügbar.