

Normen Europäischer Modellbahnen  
**Elektrische Schnittstelle  
21MTC**

**NEM  
660**

Seite 1 von 5

Empfehlung

Maße in mm

**Ausgabe 2022**  
(ersetzt Ausgabe 2015)

## 1. Zweck der Norm

Diese Norm legt eine einheitliche Schnittstelle zum sicheren und schnellen Einbau oder Austausch von Elektronikbaugruppen (Decoder, Funktionsdecoder) fest.

**Anmerkung:** Schnittstellen nach diesem Normblatt entsprechen im Wesentlichen denjenigen nach NMRA RP-9, S-9.1.1.3, Ausgabe vom Dezember 2020.  
Detaillierte Angaben zu dieser Schnittstelle können der Norm RCN-121, Ausgabe 2020 der RailCommunity ([www.railcommunity.org](http://www.railcommunity.org)) entnommen werden.

## 2. Beschreibung der Schnittstelle

Die Schnittstelle ist einsetzbar mit Wechselstrommotoren (2 Feldspulen), Gleichstrommotoren oder Glockenankermotoren. Die Schnittstelle stellt bis zu 8 Funktionsausgänge und 2 Sensoreingänge oder alternativ 12 Funktionsausgänge zur Verfügung. Der Einbauraum sowie die Größe des Decoders sind Bestandteil der Schnittstelle.

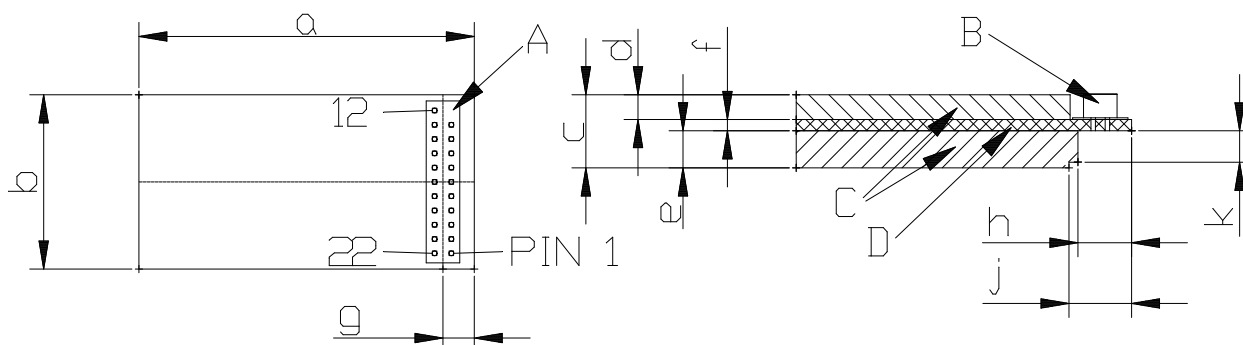
### 2.1 Mechanische Eigenschaften

Die Schnittstelle auf der Systemplatine besteht aus einer 22-poligen zweireihigen Stiftleiste mit dem Rastermaß 1,27 mm. Die Abmessungen des Decoders betragen maximal 30 (L) x 15,5 (B) x 6,5 (H) mm. Auf der Systemplatine muss der Einbauraum so beschaffen sein, dass der Decoder zwangungsfrei eingesteckt werden kann.

Stift- und Buchsen-Leiste sind in zwei Reihen zu 11 Kontakten angeordnet und vorzugsweise direkt in der Platine eingelötet. Vertauschungssicherheit wird mit dem Weglassen des Stiftes 11 und der Blockierung der zugehörigen Buchse erreicht.

#### 2.1.1 Decoder

Die Elektronikbaugruppe trägt eine Buchsen-Leiste. Sie ist auf der flachen Seite der Elektronikbaugruppe angeordnet.



**Bild 1:** Decoder mit Buchsen-Leiste, Draufsicht und Seitenansicht für die kompakte Variante  
A = Indexposition Pin 11  
B = Buchse  
C = Bauteile der Ober- Unterseite  
D = Decoderplatine

Die Kleinbuchstaben in Bild 1 entsprechen den folgenden Maßen. Wenn nicht anders angegeben sind alle Werte in Tabelle 1 Maximalmaße.

Tabelle 1:

a	Länge	30,0
b	Breite	15,5
c	Höhe gesamt	6,5
d	Höhe der Bestückung oben	2,2
e	Höhe der Bestückung unten	3,3
f	Dicke der Platine	1,0
g	Abstand der Mitte der Buchsenleiste zur Kante	2,8 exakt
h	freier Bereich auf der Unterseite	4,8
j	Bereich mit reduzierter Höhe der Bestückung	5,8
k	reduzierte Höhe der Bestückung	2,8

Die Buchsen-Leiste muss vom Rand der Decoder-Platine die in Bild 1 gezeigten Abstände einhalten. Der Decoder darf kürzer als  $a = 30$  mm sein. Die max. Höhe des Decoders ist vorgegeben und unbedingt einzuhalten. Bild 2 illustriert eine typische Buchsenleiste.

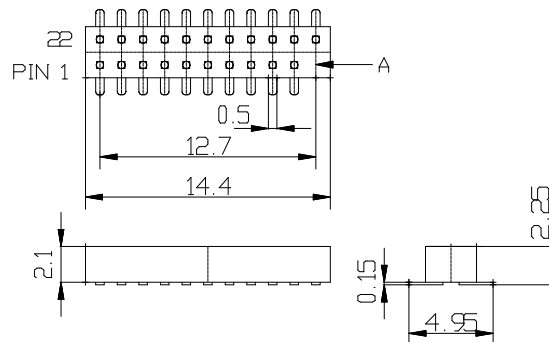


Bild 2: Typische Buchsenleiste, A = Indexposition Pin 11

### 2.1.2. Systemplatine

Die Systemplatine muss für die Aufnahme mit den max. Abmessungen des Decoders eingerichtet sein und ohne Zwang aufgesteckt werden. Es sollte ausreichend Platz vorgesehen werden, um Decoder ohne spezielles Werkzeug zu installieren oder zu deinstallieren. Eine geeignete Stift-Leiste zeigt Bild 3.

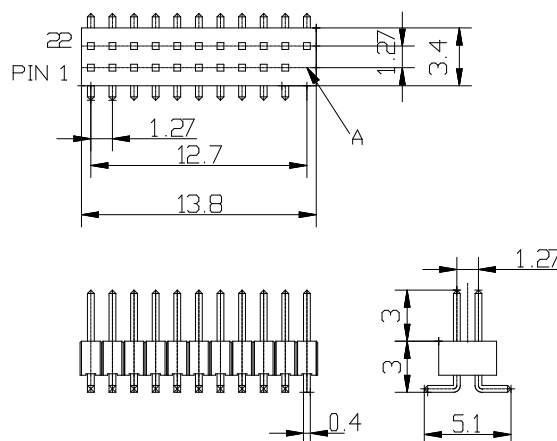


Bild 3: Typische Stiftleiste, A = Indexposition Pin 11

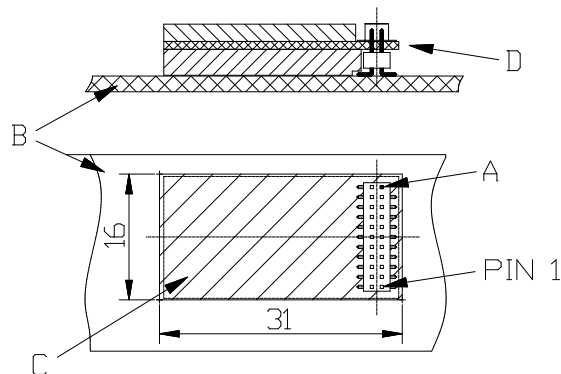
Stifte und Buchsen entsprechen den üblichen Abmessungen dieses Typs von Steckverbindern. Die Stifte haben eine Länge von 3 mm und entweder ein quadratisches Profil mit 0,40 mm Kantenlänge oder ein rundes Profil mit einem Durchmesser von 0,43 mm, eine vergoldete Oberfläche und eine Kontaktbelastbarkeit von max. 1 A.

### 2.1.3. Decoder-Einbau

Es sind zwei Varianten möglich.

#### 2.1.3.1 Kompakte Variante

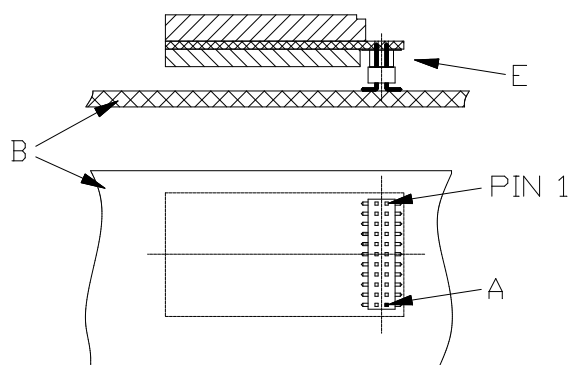
Die kompakte Variante ergibt eine möglichst niedrige Bauhöhe. Hierbei wird der Decoder mit der Buchse nach oben eingesetzt. Die Pins des Steckers werden durch die Platine des Decoders hindurch gesteckt. Der Decoder sitzt eben auf der Lokplatine auf.



**Bild 4:** Kompakte Variante  
 A = Indexposition Pin11  
 B = Platine im Fahrzeug  
 C = Auf der Platine freizuhaltender Bereich  
 D = Platine des Decoders

#### 2.1.3.2 Gedrehte Variante

Ist genügend Höhe vorhanden, aber kein Platz für die Freifläche auf der Systemplatine, kann der Hersteller des Fahrzeugs die gedrehte Variante einsetzen. Hierbei wird der Decoder mit der Buchse nach unten (zur Systemplatine hin) eingesteckt. Die Belegung des Steckers auf der Systemplatine muss in der Achse von Pin 6 und Pin 17 gespiegelt werden.



**Bild 5:** Gedrehte Variante  
 A = Indexposition Pin 11  
 B = Platine im Fahrzeug  
 E = Stiftleiste

Fahrzeuge mit werkseitig eingebauter Schnittstelle nach dieser NEM müssen auf der Verpackung deutlich mit dem Logo 21MTC gekennzeichnet werden.



## 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 Fahrzeugplatine zu führen.

## 2.3 Kontaktbelegungen der Schnittstelle für den Einsatz von Decodern

Die Kontaktbelegung der Schnittstelle in der Ausführung 21MTC ist in Tabelle 2 definiert:

**Tabelle 2:** Kontaktbelegung und Beschreibung der Funktion

Pin	Name	Beschreibung	Gruppe
1	Input1	Sensor-Eingang 1, alternativ Ausgang 7 <sup>1)</sup>	4
2	Input2	Sensor-Eingang 2, alternativ Ausgang 8 <sup>1)</sup>	4
3	AUX6	Ausgang 6 <sup>1)</sup>	8
4	AUX4	Ausgang 4 <sup>1)</sup>	8
5	ZBCLK	Taktgeber Zugbus, alternativ Ausgang 9 <sup>1)</sup>	7
6	ZBDTA	Daten Zugbus (TxD, RxD), alt. Ausg.10 <sup>1)</sup>	7
7	F0r	Spitzensignal Fahrtrichtung rückwärts	5
8	F0f	Spitzensignal Fahrtrichtung vorwärts	5
9	LS/A	Lautsprecher Anschluss A	6
10	LS/B	Lautsprecher Anschluss B	6
11	Index	nicht benutzt, Kodierung	
12	Vcc	Interne Decoderspannung 1,8 – 5,7 V	2
13	AUX3	Ausgang 3 <sup>1)</sup>	8
14	AUX2	Ausgang 2	5
15	AUX1	Ausgang 1	5
16	V+	Decoder Plus, Abgriff nach Gleichrichter, Anschluss Speicherkondensator	2
17	AUX5	Ausgang 5 <sup>1)</sup>	8
18	Motor2	Motoranschluss 2 minus <sup>2)</sup>	3
19	Motor1	Motoranschluss 1 plus <sup>2)</sup>	3
20	GND	Decoder Minus, Abgriff nach Gleichrichter	2
21	Stromabnahme links	Stromabnahme links in Fahrtrichtung vorwärts	1
22	Stromabnahme rechts	Stromabnahme rechts in Fahrtrichtung vorwärts	1

<sup>1)</sup> 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 sein.

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

**Anmerkungen zu den Gruppen:**

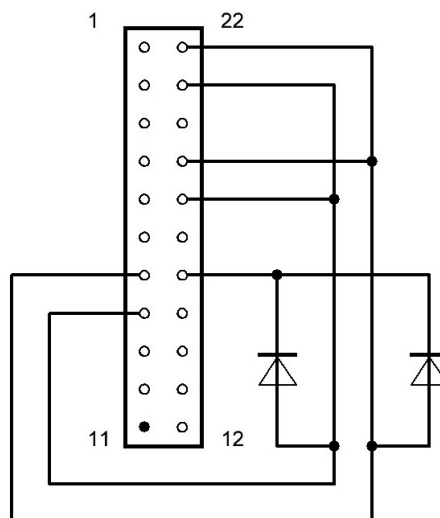
- Gruppe 1:** Bei Wechselstrom ist Pin 21 mit der Stromabnahme für die Räder und Pin 22 mit der Stromabnahme für den Mittelleiter verbunden.
- Gruppe 2:** Pin 12 (Vcc) ist nicht zwingend belegt. Es wird empfohlen diesen Pin nur für die Zugbusschnittstelle zu verwenden.
- Gruppe 3:** Pin 19 ist die Feldspule A, Pin 18 ist die Feldspule B bei Wechselstrommotoren.
- Gruppe 4:** Pin1 und 2 sind Open-Kollektor-Eingänge und werden gegen GND geschaltet.  
Der Eingangswiderstand sollte ca. 100 kΩ betragen.  
Sensoreingang 1 sollte bei Dampflokomotiven zur Radsynchronisation verwendet werden.  
Diese Anschlüsse können auch als Funktionsausgänge mit Logik-Pegel entsprechend Gruppe 8 verwendet werden.
- Gruppe 5:** Sind Schlussignale separat herausgeführt, so werden die rückwärtigen Lampen von Führerstand 1 mit Pin 15 und die von Führerstand 2 mit Pin 14 geschaltet.
- Gruppe 6:** Die Impedanz des Lautsprechers wird vom Hersteller des Decoders festgelegt und ist zu dokumentieren.
- Gruppe 7:** Die Prozessorpins des Zugbusses werden mit einer Serienimpedanz von maximal 470 Ω direkt herausgeführt.  
Diese Anschlüsse können auch als Funktionsausgänge mit Logik-Pegel entsprechend Gruppe 8 verwendet werden.
- Gruppe 8:** Die Ausgänge dürfen mit max. 0,5 mA belastet werden und führen Logik-Pegel gegen GND nach Tabelle 3.

**Tabelle 3:**

	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. Betrieb ohne Decoder**

Für den Betrieb ohne Decoder ist ein Brückenstecker einzusetzen, der mindestens die Steckerstifte von Schiene rechts mit Motor1 und Schiene links mit Motor2 verbindet. Bei vorhandener Fahrzeugbeleuchtung sind auch die Brückenverbindungen zu den entsprechenden Stiften herzustellen.



**Bild 6:** Typischer Brückenstecker

Abhängig von der Beschaltung der Funktionsausgänge im Fahrzeug kann der Fahrzeughersteller eine für das Fahrzeug spezifische Blindbuchse herstellen, die einige Ausgänge brückt.