

<b>Norm</b>	<b>RCN-121</b> <b>Decoderschnittstelle</b> <b>21MTC</b>	<b>RailCommunity</b>
Ausgabe 16.08.2020		RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.

## Inhalt

1 Allgemeines.....	1
1.1 Zweck der Norm .....	1
1.2 Beschreibung der Schnittstelle.....	2
2 Mechanische Eigenschaften .....	2
2.1 Anforderungen an den Decoder .....	2
2.2 Anforderungen an das Fahrzeug .....	4
3 Elektrische Eigenschaften .....	6
3.1 Kontaktbelegung .....	6
4 Betrieb ohne Decoder .....	7
5 Nutzung der Schnittstelle für SUSI.....	8
Anhang A: Verweise auf andere Normen.....	8
A.1 Normative Verweise .....	8
A.2 Informative Verweise.....	8
Anhang B: Historie .....	9
Anhang C: Existierende Variante .....	9

## 1 Allgemeines

### 1.1 Zweck der Norm

Diese Norm legt eine einheitliche Schnittstelle zum sicheren und schnellen Einbau oder Austausch von Elektronikbaugruppen (Fahrzeug- und Funktionsdecoder oder SUSI-Modul, im Folgenden als Decoder bezeichnet) in Fahrzeuge zum Zweck der Steuerung über digitale Kontrollsysteme fest. Sie entspricht der [NEM 660].

## 1.2 Beschreibung der Schnittstelle

Die Schnittstelle unterstützt den Anschluss eines Motors, von maximal 8 Funktionsausgängen sowie 2 Sensoreingängen. Der Einbauraum sowie die Größe des Decoders sind Bestandteil der Schnittstelle. Fahrzeuge mit werkseitig eingebauter Schnittstelle und Decoder mit der Schnittstelle nach dieser RCN müssen auf der Verpackung deutlich mit dem Logo 21MTC gekennzeichnet werden.



Die Schnittstelle ist für direktes Stecken des Decoders in das Fahrzeug definiert. Ein Anschluss über Kabel ist nicht vorgesehen und eine solche Bauform entspricht nicht dieser Norm.

## 2 Mechanische Eigenschaften

Die Schnittstelle besteht fahrzeugseitig aus einer 22-poligen zweireihigen Stiftleiste mit dem Rastermaß 1,27 mm und decoderseitig aus der dazu passenden Buchsenleiste. Vertauschungssicherheit wird mit dem Weglassen des Stiftes 11 und der Blockierung der zugehörigen Buchse erreicht.

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. Stifte und Buchsen haben eine vergoldete Kontaktoberfläche und eine Kontaktbelastbarkeit von max. 1 A.

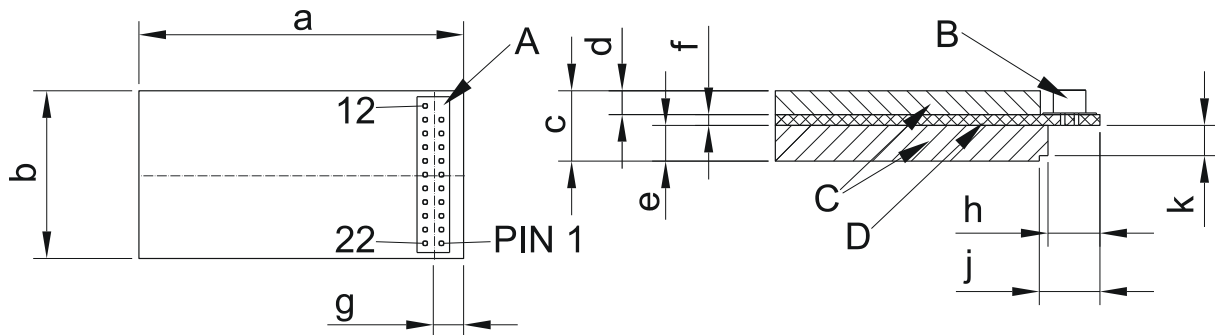
Hinweis: RCN-121 21MTC und RCN-122 PluX verwenden aus historischen Gründen unterschiedliche Zählweisen für die Anschlüsse.

### 2.1 Anforderungen an den Decoder

Die Abmessungen des Decoders betragen maximal 30 (Länge) x 15,5 (Breite) x 6,5 (Höhe) mm.

Die maximale Bestückungshöhe auf der Seite mit der Buchsenleiste, im Weiteren als Oberseite bezeichnet, beträgt 2,2 mm. Auf der der Buchsenleiste gegenüberliegenden Seite, im Weiteren als Unterseite bezeichnet, beträgt die maximale Bestückungshöhe 3,3 mm. Die maximale Dicke der Platine beträgt 1 mm. Die Mittellinie der Buchsenleiste hat zu der einen kurzen Kante des Decoders einen Abstand von 2,8 mm. Die Buchsenleiste ist symmetrisch zur Decoderbreite einzubauen. In der Platine sind Bohrungen vorzusehen, die ein Stecken der Stiftleiste von unten durch die Platine erlaubt. Auf der Unterseite ist von der Kante des Decoders, an der sich die Buchsenleiste befindet, ein 4,8 mm breiter Streifen von Bauteilen freizuhalten. Im Abstand von 5,8 mm zur Kante ist die Bestückungshöhe auf 2,8 mm begrenzt.

An der Position 11 der Buchsenleiste ist keine Bohrung in der Platine vorzusehen. Um die Vertauschungssicherheit auch beim Einbau in der gedrehten Variante (siehe Abschnitt 4) sicherzustellen, ist darüber hinaus die Buchse 11 vollständig zu verschießen.

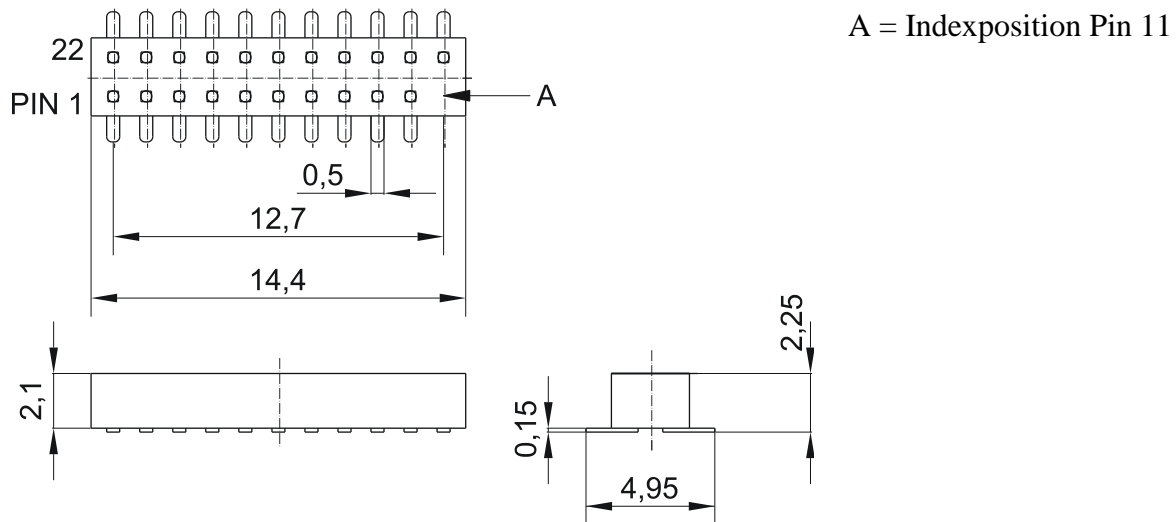


**Bild 1:** Decoder Draufsicht (Oberseite sichtbar) und Seitenansicht für kompakte Steckvariante. A= Indexposition Pin 11, B= Buchse, C Bauteile auf der Ober- und Unterseite, D Decoderplatine

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

#	Beschreibung	Maß
a	Länge	30,0 mm
b	Breite	15,5 mm
c	Gesamthöhe	6,5 mm
d	Bestückungshöhe oben	2,2 mm
e	Bestückungshöhe unten	3,3 mm
f	Dicke der Platine	1,0 mm
g	Abstand Buchsenleistenmitte zur Kante	2,8 mm (genau)
h	Auf Unterseite freizuhaltender Bereich	4,8 mm
j	Bereich mit reduzierter Bestückungshöhe	5,8 mm
k	Reduzierte Bestückungshöhe	2,8 mm

Das folgende Bild zeigt ein typisches Exemplar einer Buchsenleiste.

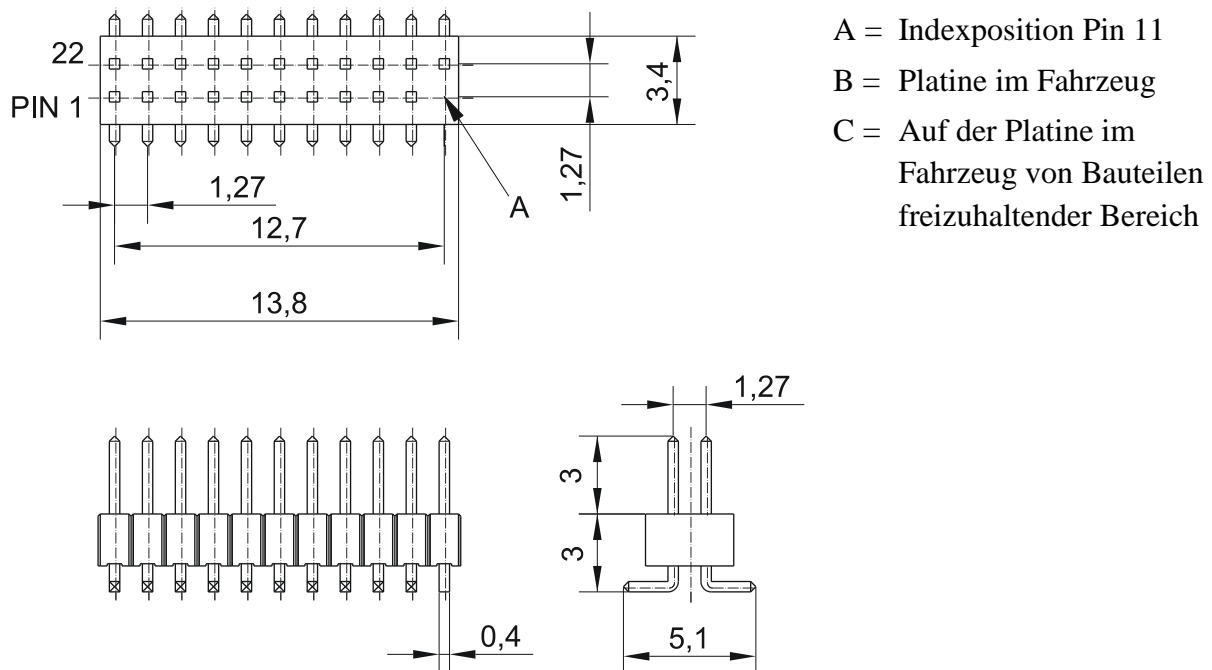


**Bild 2:** Typische Buchsenleiste für Decoder.

## 2.2 Anforderungen an das Fahrzeug

Der Einbauraum im Fahrzeug muss so beschaffen sein, dass ein Decoder mit maximalen Abmessungen zwangungsfrei eingesteckt werden kann. Es sollte auch ausreichend Platz vorgesehen werden, dass der Decoder ohne Werkzeug gezogen werden kann.

Das folgende Bild zeigt ein typisches Exemplar einer Stiftleiste.

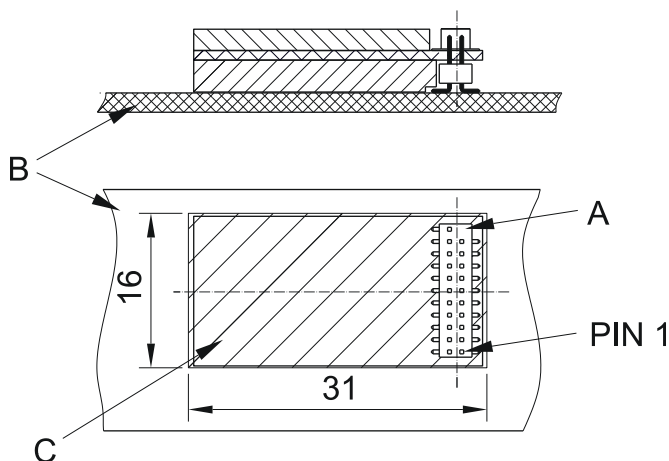


**Bild 3:** Typische Stiftleiste für Fahrzeuge.

Der Einbau in das Fahrzeug ist in zwei Varianten zulässig.

### 2.2.1 Kompakte Variante

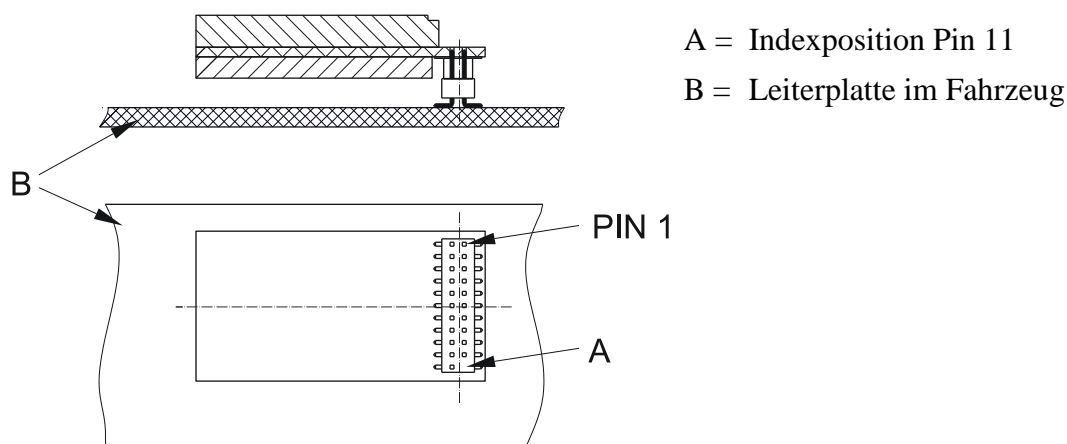
Die kompakte Variante ergibt eine möglichst niedrige Bauhöhe. Hierbei wird der Decoder mit der Buchse nach oben eingesetzt. Die Pins des Steckers werden durch die Platine des Decoders hindurch gesteckt. Der Decoder sitzt eben auf der Platine in Fahrzeug auf. Auf der Platine im Fahrzeug muss der Bereich des Decoders – abgesehen von der Stiftleiste – von Bauteilen freigehalten werden und elektrisch isoliert sein.



**Bild 4:** Einbau in kompakter Variante.

### 2.2.2 Gedrehte Variante

Ist genügend Höhe vorhanden, aber kein Platz für die Freifläche auf der Fahrzeugplatine, kann der Hersteller des Fahrzeugs die gedrehte Variante einsetzen. Hierbei wird der Decoder mit der Buchse nach unten (zur Fahrzeugplatine hin) eingesteckt. Die Belegung des Steckers auf der Fahrzeugplatine muss in der Achse von Pin 6/17 gespiegelt werden. Die maximale Bestückungshöhe auf der Platine im Fahrzeug im Bereich des Decoders beträgt – abgesehen von der Stiftleiste – 3,3 mm und muss zum Decoder elektrisch isoliert sein.



**Bild 5:** Einbau in gedrehter Variante.

## 3 Elektrische Eigenschaften

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

### 3.1 Kontaktbelegung

Die Kontaktbelegung der 21MTC Schnittstelle ist in Tabelle 1 definiert:

Pin	NAME	Beschreibung	Gruppe
1	Input1	Sensor-Eingang 1, alternativ AUX 7	4
2	Input2	Sensor-Eingang 2, alternativ AUX 8	4
3	AUX6	Ausgang 6	8
4	AUX4	Ausgang 4	8
5	ZBCLK	Zugbus-Takt, alternativ AUX 9	7
6	ZBDTA	Zugbus-Daten, alternativ AUX 10	7
7	F0r	Licht Fahrtrichtung rückwärts	5
8	F0f	Licht 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	8
14	AUX2	Ausgang 2	5
15	AUX1	Ausgang 1	5
16	V+	Decoder Plus, Abgriff nach Gleichrichter, Anschluss Speicherkondensator	
17	AUX5	Ausgang 5	8
18	Motor2	Motoranschluss 2 minus / rückwärts	3
19	Motor1	Motoranschluss 1 plus / vorwärts	3
20	GND	Decoder Masse, Abgriff nach Gleichrichter	
21	Gleis2	Stromabnahme links in Fahrtrichtung vorwärts	1
22	Gleis1	Stromabnahme rechts in Fahrtrichtung vorwärts	1

Tabelle 1: Kontaktbelegung und Beschreibung der Funktion

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

Anmerkung zu den Gruppen:

- Gruppe 1: Bei Wechselstrom ist Gleis1 (Pin 22) mit der Stromabnahme für den Mittelleiter und Gleis2 (Pin 21) mit der Stromabnahme für die Räder verbunden.
- Gruppe 2: Vcc (Pin 12) ist nicht zwingend belegt. Es wird empfohlen diesen Anschluss nur für die Zugbusschnittstelle zu verwenden.
- Gruppe 3: Bei Wechselstrommotoren ist Motor1 (Pin 19) die Feldspule A, Motor2 (Pin 18) die Feldspule B.
- Gruppe 4: Pin1 und 2 sind Open-Kollektor-Eingänge und werden gegen GND geschaltet. Der Eingangswiderstand sollte ca. 100 k $\Omega$  betragen. Sensoreingang 1 sollte bei Dampflokomotiven zur Radsynchronisation verwendet werden. Diese Anschlüsse können auch als Funktionsausgänge mit Logik-Pegel verwendet werden.
- Gruppe 5: Diese Ausgänge werden im eingeschalteten Zustand decoderseitig mit GND verbunden. Die Spannung für die geschaltete Last ergibt sich aus der Gleisspannung an V+. Sind im Fahrzeug die Rücklichter getrennt von den Spitzenlichtern angeschlossen, so werden die Rücklichter von Führerstand 1 mit AUX1 (Pin 15) und die von Führerstand 2 mit AUX2 (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 einem Serienwiderstand von maximal 470  $\Omega$  direkt heraus geführt. Die Pegel entsprechen denen der Logikpegel der Gruppe 8 (Tabelle 2). Diese Anschlüsse können auch als Funktionsausgänge mit Logik-Pegel verwendet werden.
- Gruppe 8: Ausgänge mit Logik-Pegel nach Tabelle 2, maximale Belastung 0,5 mA.

	Ausgang Decoder	Eingang Lastschalter
Funktion ausgeschaltet	$\leq 0,4$ Volt	$\leq 0,8$ Volt
Funktion eingeschaltet	$\geq 2,4$ Volt	$\geq 2,0$ Volt

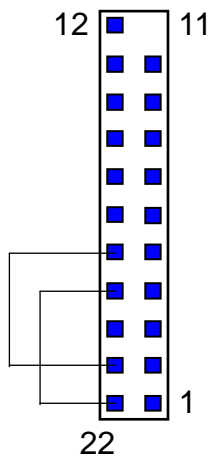
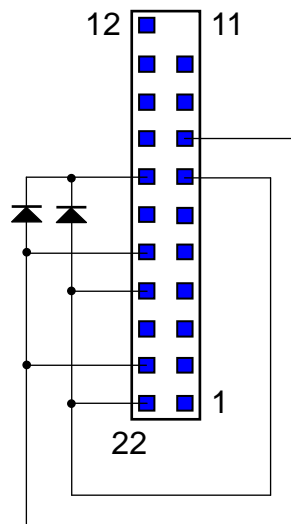
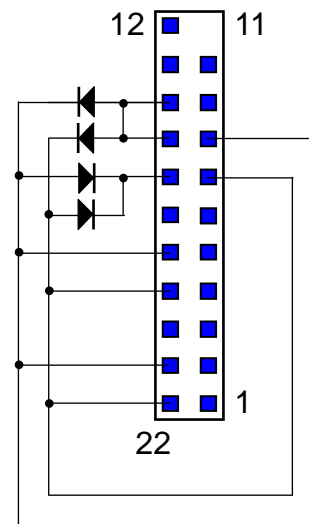
Tabelle 2: Spannungspegel am Ausgang des Decoders für den Lastschalter im Fahrzeug.

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.

## 4 Betrieb ohne Decoder

Im Betrieb ohne Decoder ist ein Brückenstecker einzusetzen, der mindestens die Anschlüsse von Gleis1 (Pin 22) mit Motor1 (Pin 19) und Gleis2 (Pin 21) mit Motor2 (Pin 18) verbindet.

Bei vorhandener Fahrzeugbeleuchtung sind zusätzlich F0f (Pin 8) mit Gleis2 (Pin 21) und F0r (Pin 7) mit Gleis1 (Pin 22) zu verbinden. Der Anschluss V+ (Pin 16) ist über zwei Dioden aus den Gleisanschlüssen zu versorgen.

Minimaler  
BrückensteckerBrückenstecker mit  
Funktionen F0f und F0rBrückenstecker mit Funktionen  
F0f, F0r, AUX1 und AUX2**Bild 6:** Typische Brückenstecker

Abhängig von der Beschaltung der Funktionsausgänge im Fahrzeug kann der Fahrzeughersteller einen für das Fahrzeug spezifischen Brückenstecker herstellen, der weitere Ausgänge verbindet. Im mittleren Bild werden die Ausgänge F0f und F0r richtungsabhängig angesteuert; im rechten Bild sind zusätzlich die Funktionen AUX1 und AUX2 immer eingeschaltet.

## 5 Nutzung der Schnittstelle für SUSI

Die Schnittstelle 21mtc kann auch als SUSI-Schnittstelle nach [RCN-600] verwendet werden. Dabei werden nur die vier Signale GND (Pin 20), V+ (Pin 16), Zugbus-Takt (Pin 5) und Zugbus-Daten (Pin 6) direkt mit dem Fahr- oder Funktionsdecoder verbunden. Insbesondere die Gleisanschlüsse werden bei Verwendung als SUSI-Schnittstelle nicht beschaltet. Alle weiteren Anschlüsse können für die Funktionen des SUSI-Moduls verwendet werden.

## Anhang A: Verweise auf andere Normen

### A.1 Normative Verweise

Um diese Norm zu erfüllen, müssen keine anderen Normen eingehalten werden.

### A.2 Informative Verweise

Die hier aufgeführten Normen und Dokumente haben rein informativen Charakter und sind nicht Bestandteil dieser Norm.

[RCN-600] [RCN-600](#) SUSI-Bus Modul Erweiterungsschnittstelle

[NEM 660] MOROP: [NEM 660](#) Elektrische Schnittstelle 21 MTC



## Anhang B: Historie

Datum	Kapitel	Änderungen seit der vorhergehenden Version
16.08.2020	3.1	Eingänge und Zugbus-Anschlüsse können auch als Funktionsausgänge genutzt werden Warnhinweis zu unkontrollierten Zuständen beim Einschalten ergänzt
10.05.2019	5	Verwendung der Schnittstelle für SUSI (Abschnitt 5)
28.08.2017	4	Weiteres Beispiel für Brückenstecker mit Funktionsansteuerung
08.12.2014		Erste Version

## Anhang C: Existierende Variante

Es gibt im Markt eine Variante der 21MTC-Schnittstelle, die vor der Normung durch den MOROP entstanden ist und nicht dieser Norm entspricht. Diese Variante wird hier dokumentiert, um die Unterschiede aufzuzeigen.

Entsprechend dieser Norm sind nur die Ausgänge F0f (Pin 8), F0r (Pin 7), AUX1 (Pin 15) und AUX2 (Pin 16) verstärkte Ausgänge, d.h. mit einem nach GND schaltenden Treibertransistor auf dem Decoder ausgerüstet. Bei der Variante sind auch die Ausgänge AUX3 und AUX4 (Pins 13 und 4) als verstärkte Ausgänge und nicht als Ausgänge mit Logikpegel ausgeführt. Des Weiteren wird AUX6 (Pin 3) als Eingang verwendet.

Diese Variante wird vorwiegend von Märklin verwendet. In allen neueren Fahrzeugen von Märklin wird diese Variante verwendet, aber nicht in älteren Fahrzeugen. Daher ist bei dem Austausch des werkseitig eingebauten Decoders zu prüfen, welcher Decodertyp erforderlich ist. Auf der Homepage der Firma Märklin gibt es eine entsprechende Liste.

Produkte, die eine Schnittstelle entsprechend dieser Variante besitzen, müssen mit "21MTC-M" gekennzeichnet sein und die Anleitung muss auf die verstärkten Ausgänge hinweisen. Unter dieser Bedingung können nach der üblichen Prüfung auch die Produkte entsprechend dieser Variante das Konformitätslogo der RailCommunity tragen.

Produkte mit bzw. für verstärkte Ausgänge AUX5 und AUX6 (Pins 17 und 3) entsprechen grundsätzlich nicht dieser Norm und dürfen auch nicht das Konformitätslogo der RailCommunity tragen!

---

Copyright 2020 RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.