



Normen Europäischer Modellbahnen  
**Elektrische Schnittstelle für  
Modellfahrzeuge**

**NEM  
650**

Seite 1 von 3

**Ausgabe 1995**

**Empfehlung**

**Zweck:**

Festlegung einer einheitlichen Schnittstelle zum sicheren und schnellen Einbau oder Austausch von Elektronikbaugruppen in Triebfahrzeugen.

**1. Einleitung:**

Auf dem Gebiet der Modellbahn werden in zunehmenden Maße elektronische Systeme zur Steuerung von Triebfahrzeugen und zum Schalten von Funktionen eingesetzt. Nicht alle Modelle sind werkseitig mit einem Baustein zum Empfang von Steuerinformationen (Decoder) ausgerüstet. Es soll daher eine standardisierte elektrische Schnittstelle innerhalb der Fahrzeuge eingerichtet werden, an der der Anwender einen zu seinem Steuersystem passenden Empfangsbaustein auch nachträglich anschließen kann. Hierfür ist ausreichend Platz vorzusehen (Einbauraum).

**2. Begriffsdefinition:**

**Schnittstelle:**

Verbindung mehrerer elektrischer Leiter, die durch Verwendung einer zweiteiligen Steckverbindung (Stecker / Buchse) mechanisch lösbar gestaltet ist.

**Linke/rechte Fahrzeugseite:**

Es gilt die Festlegung gemäß NEM 631: Beim Blick von hinten über das Triebfahrzeug muß sich dieses vorwärts bewegen, wenn der Pluspol der Fahrspannung an der rechten Schiene anliegt.

**3. Mechanische Ausführung der Schnittstelle:**

Die Schnittstelle wird als Steckverbindung gefertigt und in der Regel werkseitig eingebaut.

Norm	NEM 651	NEM 652	NEM 653	NEM 654
Ausführung	Klein (S)	Mittel (M/a)	Mittel (M/b)	Groß (L)
Anschlüsse / Layout	6 (1 x 6)	8 (2 x 4)	9 (1 x 9)	4 (keine Vorgabe)
Teil im Triebfahrzeug	Buchse	Buchse	Buchse	Stecker
Raster (Kontaktabstand)	1,27 mm	2,54 mm	1,5 mm	keine Vorgabe
Stiftform <sup>1)</sup>	rund	rund	rund	rund
Stiftlänge	5 mm	4 mm	4 mm	7,5 mm
Stiftdurchmesser	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	1,25 mm
Dauerbelastbarkeit <sup>2)</sup>	0,5 A	1,5 A	1,5 A	4,0 A
Spitzenbelastung (kurzzeitig)	0,75 A	3,0 A	3,0 A	6,0 A

1) Stifte mit einem rechteckigen Querschnitt sind eine akzeptable Alternative, sofern sie die gleiche Belastbarkeit und physikalische Kontakt-Qualität aufweisen wie die runde Form.

2) Die angegebene Belastbarkeit ist auf jeden einzelnen Kontakt bezogen, sie bezieht sich weder auf die Decoderkapazität noch auf die des Motors, der Lichter oder weiterer Zusatzkomponenten. Da viele Decoderhersteller für die Licht- und Funktionsanschlüsse weniger hoch belastbare Anschlüsse zur Verfügung stellen, ist den Fahrzeugherstellern zu empfehlen, zu dokumentieren, wieviel Strom die Stirnbeleuchtung und weitere Funktionen im Einzelnen aufnehmen.

Nebst der beschriebenen Basisausführung ist auch eine erweiterte Ausführung möglich. Wird werksseitig eine erweiterte Ausführung eingebaut, soll der Hersteller die Belegung der Anschlüsse klar und eindeutig dokumentieren. Die erweiterte Ausführung ist so zu gestalten, daß der Stecker der Basisausführung nur in die dem Basismodul entsprechenden Anschlüsse eingesteckt werden kann.

Bei den Ausführungen S, M/a und M/b ist der Anschluß "1" auf Stecker und Sockel deutlich zu bezeichnen. Bei der Ausführung L ist die Anschlußbelegung vom Hersteller zu bestimmen. Jeder Anschluß ist so zu bezeichnen, daß er leicht identifiziert werden kann. Empfohlen werden Nummern oder der festgelegte Farbcode.

### **3.1 Fahrzeugseitige Ausführung:**

Fahrzeugseitig wird der Buchsenteil der Steckverbindung (Ausnahme Ausführung L) eingesetzt. Abhängig von den räumlichen Gegebenheiten innerhalb des Modells kann dieser Teil der Schnittstelle fest oder beweglich ausgeführt werden. Eine problemlose Montage / Demontage des Fahrzeugaufbaus muß sowohl mit als auch ohne eingebaute Elektronik sichergestellt sein.

**Feste Ausführung:** Der Steckverbinder ist mechanisch an einer Leiterplatte, dem Fahrgestell o. ä. befestigt. Diese Ausführung setzt voraus, daß der Anbringungspunkt bezogen auf den Einbauraum so gewählt wird, daß ein direktes An-/Aufstecken des Elektronikbausteins möglich ist.

**Bewegliche Ausführung:** Der Steckverbinder ist am Ende eines Kabelbaums befestigt, dessen Länge so dimensioniert ist, daß eine auf den Steckverbinder aufgesetzte Elektronik im Einbauraum untergebracht und befestigt werden kann.

Sofern bei der festen Ausführung die Anbringung des Steckverbinders auf einer im Fahrzeug vorhandenen Leiterplatte erfolgt, können die zur Funktion des Fahrzeuges erforderlichen Verbindungen über eine geeignete Leiterbahnführung erreicht werden. Diese Verbindungen sind so auszulegen, daß sie vor dem Einbau einer Elektronik mit einfachen Mitteln entfernt oder aufgetrennt werden können (zum Beispiel Blindstecker).

### **3.2 Elektronikseitige Ausführung:**

Auf dem Elektronikbaustein wird der Stecker wie ein normaler Bauteil auf der Leiterplatte bestückt. Die Positionierung des Steckers ist so zu wählen, daß er in unmittelbarer Nähe und parallel zu einer Leiterplattenkante verläuft. Eine Ausführung, bei der der Stecker beweglich an einem Kabelbaum befestigt ist, ist zugelassen.

Bei Elektronikbausteinen mit Zusatzfunktionen sollen diese mit steckbaren Einzeldrähten herausgeführt werden, damit der Anwender selbst bestimmen kann, welche Zusatzfunktion des Decoders bestimmte Funktionen im Fahrzeug steuern soll.

#### 4. Elektrischer Aufbau der Schnittstelle:

Am fahrzeugseitigen Teil der Steckverbindung werden mindestens folgende Anschlüsse zur Verfügung gestellt:

Gleis (2 Anschlüsse)  
Motor (2 Anschlüsse)  
Stirnbeleuchtung vorn  
Stirnbeleuchtung hinten  
Stromrückführung für Beleuchtung und Funktionen

Die Anschlußpunkte der elektrischen Einrichtungen des Fahrzeuges können beim Einsatz einer Leiterplatte im Fahrzeug zum konventionellen Betrieb ohne zusätzliche Elektronik durch eine geeignete Leiterbahnführung oder einen entsprechenden Blindstecker miteinander verbunden sein. Es ist jedoch sicherzustellen, daß diese Verbindungen, inkl. etwaig vorhandener Dioden für ein fahrtrichtungsabhängiges Wechsellicht, beim Einbau eines Elektronikbausteins problemlos entfernt werden können. Ist das Fahrzeug serienmäßig nicht mit einer Leiterplatte, sondern mit einem Kabelbaum versehen, so sind diese Verbindungen mittels einer in den fahrzeugseitigen Stecker eingesetzten Platine herzustellen. Diese Platine enthält auch die eventuell erforderlichen Dioden für das fahrtrichtungsabhängige Wechsellicht.

##### 4.1 Kabelfarben:

Rot:	Stromabnahme rechts (oder Mittelleiter, 3. Außenschiene, Dachstromabnahme) zum Motoranschluß 1 oder zur Schnittstelle
Orange:	von der Schnittstelle zum Motoranschluß 1 oder zur Feldwicklung vorwärts <sup>1)</sup>
Schwarz:	Stromabnahme links zum Motoranschluß 2 oder zur Schnittstelle
Grau:	von der Schnittstelle zum Motoranschluß 2 oder zur Feldwicklung rückwärts <sup>1)</sup>
Weiß:	Stirnbeleuchtung vorn (-)
Gelb:	Stirnbeleuchtung hinten (-)
Blau:	Gemeinsamer Leiter für Stirnbeleuchtung und Funktionen (+)

1) Gilt nur, wenn eine Schnittstelle im Fahrzeug eingebaut ist.

Alle anderen Kabel haben keine Vorgabe, es darf jedoch keine der erwähnten Farben verwendet werden.

Können vom Hersteller aus fabrikationstechnischen oder anderen wichtigen Gründen die vorgegebenen Kabelfarben nicht eingehalten werden, ist ein Verdrahtungslayout mitzuliefern. Diesem müssen alle für den richtigen Einbau des Decoders nötigen Angaben entnommen werden können. Ist eine Schnittstelle werkseitig eingebaut, muß auch bei von der Empfehlung abweichenden Farben die in NEM 651 bis 654 festgelegte Kontaktbelegung eingehalten werden. Es ist anzustreben, daß auch Hersteller, die serienmäßig keine Schnittstelle einbauen, ein entsprechendes Datenblatt über die Verkabelung des Fahrzeuges mitliefern (in die Betriebsanleitung integrieren). Damit ist Gewähr für einen problemlosen nachträglichen Umbau gegeben.