



Normen Europäischer Modellbahnen

# Elektrische Schnittstellen für Modellfahrzeuge

NEM  
**650**

Seite 1 von 3

Empfehlung

**Ausgabe 2018**  
(ersetzt Ausgabe 2017)

## 1. Zweck

Diese Norm dient der Festlegung einheitlicher Schnittstellen zum sicheren und schnellen Einbau oder Austausch von Decodern in Fahrzeugen.

## 2. Einleitung

Auf dem Gebiet der Modellbahn werden in zunehmendem 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 sollen daher standardisierte elektrische Schnittstellen innerhalb der Fahrzeuge eingerichtet werden, an der der Anwender einen zu seinem Steuersystem passenden Decoder auch nachträglich anschließen kann. Hierfür ist ausreichend Platz vorzusehen (Einbauraum).

## 3. 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 im Analogbetrieb vorwärts bewegen, wenn der Pluspol der Fahrspannung an der rechten Schiene anliegt.

## 4. Mechanische Ausführung der Schnittstellen

Die mechanische Ausführung der Schnittstellen, einschließlich der Belastbarkeit der Kontakte, ist nicht einheitlich, sondern den einzelnen Schnittstellen-Normen NEM 651 und folgenden zu entnehmen.

Der Anschluss „1“ auf Stecker und Buchse ist deutlich zu bezeichnen.

Jeder Anschluss ist so zu bezeichnen, dass er leicht identifiziert werden kann. Empfohlen werden Nummern oder der festgelegte Farbcode.

### 4.1 Fahrzeugseitige Ausführung

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 eingebauten Decoder 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 Decoders möglich ist.

**Bewegliche Ausführung:** Der Steckverbinder ist am Ende der Leitungen befestigt, deren Länge so dimensioniert ist, dass ein an den Steckverbinder angeschlossener Decoder 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), soweit das nicht schon durch den im Analogbetrieb auf der Schnittstelle eingesetzten Brückenstecker realisiert wird.

#### 4.2 Decoderseitige Ausführung

Auf dem Decoder wird der Steckverbinder wie ein normales Bauteil auf der Leiterplatte bestückt. Die Positionierung des Steckers ist so zu wählen, dass er in unmittelbarer Nähe und parallel zu einer Leiterplattenkante verläuft, sofern die einzelnen Schnittstellen-Normen nichts anderes bestimmen.

Eine Ausführung, bei der der Stecker beweglich an einem Kabelbaum befestigt ist, ist zugelassen.

Normgerechte Decoder können auch Zusatzfunktionen haben, die nicht über die steckbare Schnittstelle geführt sind. Diese Funktionen sollen mit steckbaren Einzelleitungen herausgeführt werden, damit der Anwender selbst bestimmen kann, welche Zusatzfunktionen des Decoders bestimmte Funktionen im Fahrzeug steuern sollen. Dabei sind die Kennfarben der Leitungen, sofern gemäß Abschnitt 6 bestimmt, verbindlich anzuwenden.

### 5. Elektrischer Aufbau der Schnittstellen

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

Stromabnahme vom Gleis (2 Anschlüsse),  
 Motor (2 Anschlüsse),  
 Spitzensignal vorn und  
 Schlussignal hinten.

Sind die Anschlusspunkte der elektrischen Einrichtungen des Fahrzeuges auf einer Leiterplatte im Fahrzeug, sollen diese für den Einsatz im konventionellen Betrieb ohne zusätzliche Elektronik durch eine geeignete Leiterbahnführung und/oder einen entsprechenden Blindstecker miteinander verbunden sein. Dabei ist sicherzustellen, dass diese Verbindungen, einschließlich etwaig vorhandener Dioden für ein fahrtrichtungsabhängiges Spitzen- und ggf. Schlussignal, beim Einbau eines Decoders problemlos getrennt bzw. 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 einsteckbaren Platine herzustellen. Diese Platine enthält auch die eventuell erforderlichen Dioden für das fahrtrichtungsabhängige Spitzen- und Schlussignal.

### 6. Kabelfarben für Schnittstellen

Rot:	Stromabnahme rechts (und/oder zu Mittelleiter, 3. Außenschiene, Dachstromabnahme - aber bei symmetrischen Speisesystemen gemäß NEM 620) zur Schnittstelle (oder zum Motoranschluss 1) *)
Orange:	von der Schnittstelle zum Motoranschluss 1 oder zur Feldwicklung vorwärts
Schwarz:	Stromabnahme links zur Schnittstelle (oder zum Motoranschluss 2) *)
Grau:	von der Schnittstelle zum Motoranschluss 2 oder zur Feldwicklung rückwärts
Weiß:	(-) Spitzensignal, ggf. auch / oder Schlussignal für Fahrtrichtung 1
Gelb:	(-) Spitzensignal, ggf. auch / oder Schlussignal für Fahrtrichtung 2
Blau:	(+) Gemeinsamer Leiter für Signale und Funktionen
Grün:	AUX 1, frei belegbarer Funktionsausgang
Violett:	AUX 2, frei belegbarer Funktionsausgang
Braun:	Lautsprecheranschlüsse

\*) Betrifft ältere Fahrzeuge mit einem der beiden Anschlüsse an der Fahrzeugmasse und an Stromabnahme und Motor.

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 der NEM der angewendeten Schnittstelle 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.