

	Normen Europäischer Modellbahnen <b>Elektrische Schnittstelle</b> <b>Weiche</b>	<b>NEM</b> <b>691</b> Seite 1 von 4
Empfehlung		Ausgabe 2011

## 1. Zweck der Schnittstelle

Die Schnittstelle beschreibt die Signalpegel und deren Bedeutung, die von einer Weiche zur Steuerung und Überwachung benötigt werden. Alternativ kann die Schnittstelle über eine serielle Schnittstelle gesteuert und überwacht werden.

## 2. Beschreibung der Schnittstelle

Weichen können mit Doppelspulen, gepolter Spule, Motoren oder dem sogenannten Memory-Draht angetrieben werden. Bei den Motoren sind richtungswechselnde Gleichstrommotoren, Servos und Schrittmotoren in der Anwendung. Die Schnittstelle beschreibt den Anschluss solcher Antriebe. Voraussetzung für den Betrieb ist die Installation von Rückmeldern, die einen Aufschluss über die Weichenlage geben.

Bei Anwendung von Digitaltechnik kann über eine zusätzliche Einrichtung ein Betrieb mit Anschluss an einen seriellen Bus realisiert werden. Das Protokoll hierzu ist noch zu entwickeln.

Die Schnittstelle unterstützt die ständige interne Diagnosefunktion, um den Zustand der Weichenlage und die Funktionsfähigkeit der Beleuchtung, sofern vorhanden, ermitteln zu können.

## 3. Funktionsbeschreibung

Die Schnittstelle verlangt zum Betätigen einer Funktion ein Schalten nach Masse (GND). Ein- und Ausgänge sind, wo erforderlich, über Optokoppler, durch Serienwiderstände oder Dioden zu schützen. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung wird eine Diagnose durchgeführt. Alle Eingänge und Ausgänge liegen auf Pegel H, Ausgänge mit der Funktion Status zeigen das Ergebnis der Diagnose an. Die Versorgung erfolgt mit 14 - 18 Volt Gleichspannung. Die nötige Spannung für die Logik wird von dieser bereitgestellt.

### 3.1 Grundsätze

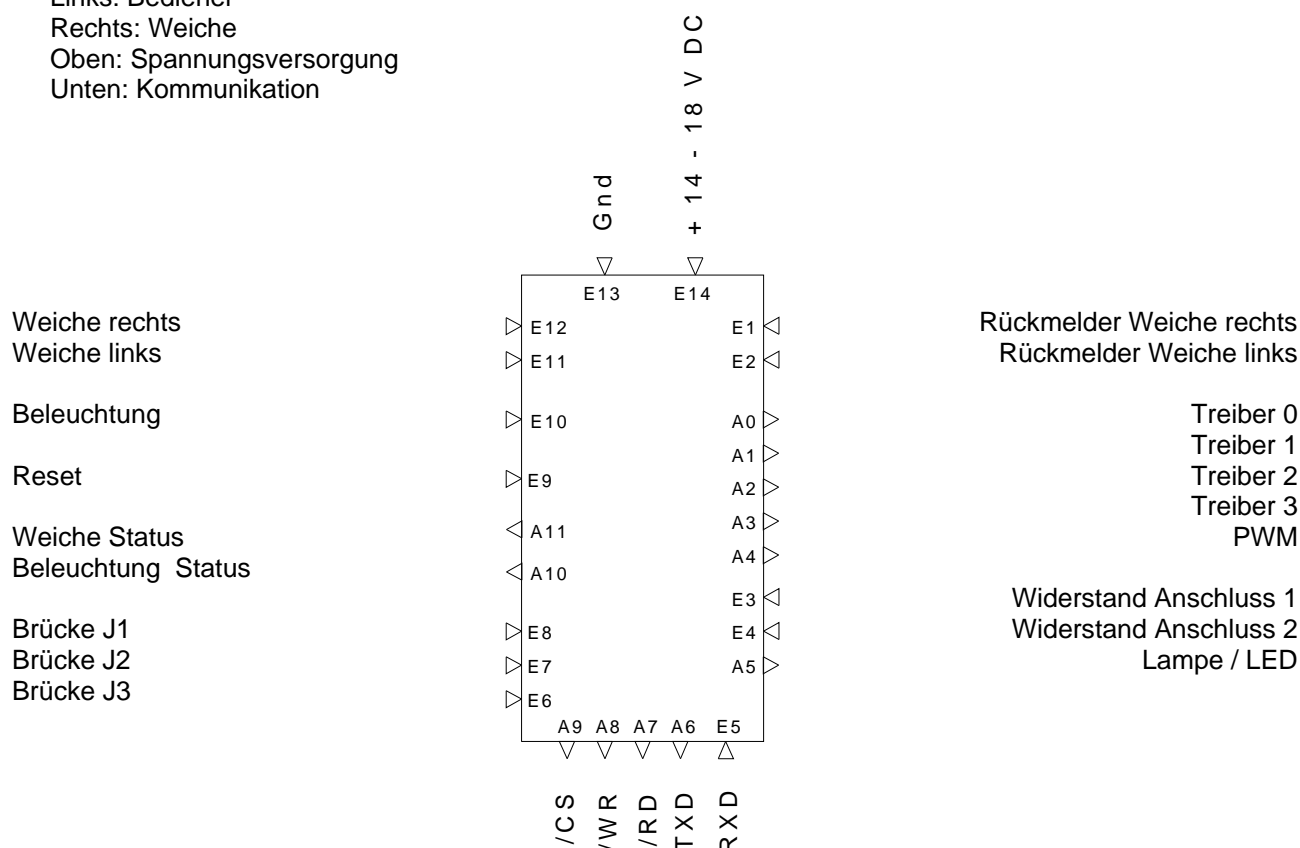
Mit Betätigung eines Tasters wird die Weiche über einen Antrieb an den Ausgängen Treiber 0-3 bzw. PWM in die rechte oder linke Stellung gebracht. Der angeschlossene Antrieb ist in seiner Art durch die Brücken 1-3 definiert. Die an der Weiche angebrachten Rückmelder signalisieren die eingenommene Lage.

Ein Taster schaltet die Beleuchtung ein oder aus. Ein durch den Anwender zu definierender Widerstand bestimmt den durch den Verbraucher fließenden Strom. Ob Strom fließt oder nicht, wird ausgewertet.

Wird eine Steuerung und Überwachung mittels einer Zusatzeinrichtung über einen seriellen Bus durchgeführt, werden die Eingänge E9 - E12 und die Ausgänge A10 und A11 nicht beschaltet. An deren Stelle tritt eine Kommunikation über eine serielle Schnittstelle. Das Protokoll hierfür ist zurzeit nicht festgelegt.

Die Baugruppe zeigt das Blockdiagramm:

Links: Bediener  
 Rechts: Weiche  
 Oben: Spannungsversorgung  
 Unten: Kommunikation



### 3.2 Auswahl des Antriebes

Die gesetzten Brücken definieren den Antrieb der Weiche wie folgt:

**Tabelle 1:**

Art Antrieb	J1	J2	J3	Anschluss	Bedeutung
Doppelspule	L	L	L	Treiber 0 - GND Treiber 1 - GND	Weiche rechts Weiche links
Gepolte Spule, Motor 1), Memory-Draht	H	L	L	Treiber 0 – Treiber 1	Wechsel der Polarität, Ausgang 0 Positiv ist rechtsdrehend, Ausgang 1 Positiv ist linksdrehend
Schrittmotor unipolar 2), zwei Phasen an Vollschritt 4)	L	L	H	Treiber 0 - GND Treiber 1 - GND Treiber 2 - GND Treiber 3 - GND	Drehrichtung rechts führt zu Weiche rechts Drehrichtung links führt zu Weiche links
Schrittmotor bipolar, Vollschritt 3), 4)	L	H	L	Treiber 0 - Treiber 1 Treiber 2 - Treiber 3	Drehrichtung rechts führt zu Weiche rechts Drehrichtung links führt zu Weiche links
Servo 5)	H	H	H	PWM	Pulswiederholung 20 ms, Pluslänge Weiche rechts 1 ms, Weiche links 2 ms, Werte dürfen + 10 % variieren

Anmerkungen:

- 1) Die gepolte Spule bewegt sich nach rechts, wenn ein positives Signal am Ausgang 0 anliegt. Der Motor wird mit dem Anschluss + am Ausgang 0 angeschlossen und bewegt sich nach rechts, wenn ein positives Signal am Ausgang 0 anliegt.
- 2) In der Drehrichtung rechts schaltet der Motor von Treiber 0 – 3, in der Drehrichtung links von 3 – 0.
- 3) Spule 1 an Treiber 1 und 0, Spule 2 an Treiber 2 und 3.
- 4) Ein Halbschritt ist derzeit nicht vorgesehen.
- 5) Eine Endabschaltung des Antriebes wird durch die Baugruppe ausgeführt.

Die Pegel an den Ausgängen 0 – 3 werden durch die Art des Antriebes bestimmt.

**Tabelle 2:** Pegel für Doppelspule

Treiber 0	Treiber 1	Spule Weiche rechts	Spule Weiche links
H	L	aktiviert	ausgeschaltet
L	H	ausgeschaltet	aktiviert
L	L	ausgeschaltet	ausgeschaltet

Anmerkung: Beide Ausgänge an den Treibern dürfen nicht gleichzeitig den Pegel H führen.

**Tabelle 3:** Pegel für gepolte Spule, Motor, Memory-Draht

Treiber 0	Treiber 1	Spule	Motor	Memory-Draht
H	L	Hebel nach rechts	dreht rechts	fließt Strom
L	H	Hebel nach links	dreht links	fließt Strom
L	L	stromlos	stoppt	stromlos
H	H	stromlos	stoppt	stromlos

**Tabelle 4:** Pegel für Schrittmotoren (4 Schritte rechts drehend)

Schritt	Treiber 0	Treiber 1	Treiber 2	Treiber 3
0	H	L	L	H
1	H	L	H	L
2	L	H	H	L
3	L	H	L	H

Der Schrittmotor ist abgeschaltet, wenn alle Treiber den Pegel L führen. Der Pegel H an allen Treibern ist nicht zulässig.

### 3.3 Detaillierte Beschreibungen der Funktionen

#### 3.3.1 Stellen der Weiche

Durch Tasten des Pegels auf L an den Eingängen 11 oder 12 wird die Weiche umgestellt. Die Rückmelder (Eingang 1 bzw. 2) werden ausgewertet, der Antrieb abgeschaltet und die Weichenlage für die nächste Testung gespeichert. Führt einer der Rückmelder den Pegel L, dann steht am Ausgang A11 der Pegel L an, der die ordnungsgemäße Funktion der Weiche signalisiert. Steht die Weiche in der gewünschten Lage, wird keine Steuerung vorgenommen.

#### 3.3.2 Ein- / Ausschalten der Beleuchtung

Durch Tasten des Pegels auf L wird die Beleuchtung eingeschaltet. Erneutes Tasten schaltet die Beleuchtung aus. Die Baugruppe speichert den Zustand. Ist eine Lampe / LED installiert und kann Strom fließen, dann liegt am Ausgang A10 der Pegel L an, der eine ordnungsgemäße Funktion anzeigt. Der Widerstand an den Eingängen E3 und E4 ist je nach angeschlossenem Verbraucher zu dimensionieren.

#### 3.3.3 Reset

Die Betätigung dieses Tasters bewirkt den Neustart des Ablaufes in der Baugruppe und entspricht dem Anlegen der Spannung. Damit wird die interne Diagnose ausgeführt.

#### 3.3.4 Interne Diagnose

Beim Anlegen der Spannung an die Baugruppe werden die Rückmelder ausgewertet. Die Auswertung kann ergeben, dass beide Rückmelder aktiv oder inaktiv waren. Der Ausgang 11 führt dann den Pegel H. Ein Timer überwacht die max. Zeit von 3 Sekunden, bis einer der Rückmelder aktiv geworden ist. Nach Ablauf der Zeit wird der Antrieb ausgeschaltet. Hinsichtlich der Beleuchtung wird festgestellt, ob ein Verbraucher installiert ist. Ist eine installierte Lampe durchgebrannt, dann führt der Ausgang 10 den Pegel H. Die Auswertung findet auch während des Betriebes statt.

#### 4. Serielle Schnittstelle

Die Ausgänge A6 – A9 und der Eingang E5 realisieren eine serielle Schnittstelle mit TTL-Pegeln. Die Bedeutung der Anschlüsse ist wie folgt:

**Tabelle 5:** Serielle Schnittstelle

Signal	Anschluss	Bedeutung	#-Schraubklemme
RXD	E5	Empfang von Daten	2
TXD	A6	Senden von Daten	3
/RD	A7	Wenn Pegel L, dann Empfang von Daten	4
/WR	A8	Wenn Pegel L, dann Senden von Daten	5
/CS	A9	Wenn Pegel L, dann ist die Zusatzeinrichtung betriebsbereit	6
Gnd	E13		1

#### 5. Verbindung

Die Anschlüsse werden über Schraubverbindungen hergestellt.

#### 6. Elektrische Spezifikation

Ein- und Ausgänge sind mit Ausnahme der seriellen Schnittstelle durch geeignete Maßnahmen (z.B. Optokoppler, Serienwiderstand, Dioden) zu schützen.

##### 6.1 Eingänge

Mit Ausnahme der Eingänge E3 und E4 führen die Eingänge TTL-Pegel und dürfen mit max. 10 mA belastet werden. Es empfiehlt sich eine Entprellung der Taster einzurichten.

##### 6.2 Ausgänge

Alle Ausgänge mit Ausnahme der Ausgänge A0 - A 3 führen TTL-Pegel und dürfen mit max. 30 mA belastet werden. Der Verbraucher am Ausgang A5 führt die Spannung, die sich durch den Vorwiderstand an den Eingängen E3 und E4 in Bezug auf die angeschlossene Spannung von 14 – 18 V DC einstellt und darf mit max. 50 mA belastet werden.

Die Ausgänge A0 – A3 liefern bei Pegel H die angelegte Spannung von 14 – 18 V DC, bei einer max. Belastbarkeit von 800 mA.