



## 1. Zweck

In der Norm RCN-213 der RailCommunity - Betriebsbefehle für Zubehördecoder - ist im Abschnitt 2.3 das Paket Format für Erweiterte Zubehördecoder beschrieben. Diese NEM beschreibt die Nutzung dieses Befehls, um die Steuerung von Signalen zu ermöglichen. Die Erzeugung des Signalbildes ist nicht Gegenstand dieser NEM.

## 2. Grundsatz

Das Signalbild basiert auf der Steuerung mittels Signalbegriffen. Damit ist die Erzeugung fast aller Signalbilder der verschiedenen Bahnverwaltungen und Signalsysteme möglich. Die NEM 694 spezifiziert im Abschnitt 4.3 die sinnvollen und möglichen Begriffe durch Kombination von Steuersequenzen. Im Paketformat der erweiterten Steuerung für Zubehördecoder stehen acht Bits für die Annahme von Signalbegriffen und deren Umsetzung in ein Signalbild zur Verfügung.

Um die Implementierung nachvollziehbar zu machen, werden die in Tabelle 4, 5 und 6 von Abschnitt 4.3 der NEM 694 benannten Signalbegriffe umgesetzt.

## 3. Implementierung

Der Steuerbefehl nach RCN-213 besteht aus einer Adresse und einem Bereich Daten, welcher aus einem Byte besteht. Die 8 Bit dieses Bytes werden zur Übertragung von Signalbegriffen genutzt. Die Begriffe werden mit einer Codierung nach Tabelle 1 von Steuerelementen (z.B. Zentralen) an die Zubehördecoder, die das erweiterte Format verstehen, übertragen. Der Decoder setzt die Begriffe in das Signalbild um, für den er eingerichtet ist.

### 3.1 Übertragung

Der Signalbegriff wird kombiniert mit den 4 höherwertigen Bits und den 4 niederwertigen Bits im Daten-Byte übertragen. Die 4 niederwertigen Bits übertragen die Geschwindigkeit als Zehnerziffer, wobei 0000-0000 Halt und 0000-1111 Höchstgeschwindigkeit bedeutet. Die höherwertigen Bits enthalten die Kodierung des Zusatzsignals, wenn dies erforderlich ist. Wird ein Zusatzsignal benutzt, so sind die 4 höherwertigen Bits (XXXX) in Verbindung mit der Geschwindigkeit zu interpretieren. Im Signalsystem der DB entspricht 0000-0000 dem Signalbild Hp0 (Halt). Die Geschwindigkeit 16 ( $\geq 160$  km/h) entspricht 0000-1111 (Höchstgeschwindigkeit, z.B. Hp1 bei der DB) und wird ohne Zusatzsignal genutzt. Ist ein Zusatzsignal erforderlich, so repräsentiert XXXX-1111 ebenfalls Höchstgeschwindigkeit.

### 3.2 Sonderfälle

#### 3.2.1 Signale mit mehr als einem Signalbild

Sind an einem Signalmast zwei Signalbilder erforderlich, so muss der an diesem Signalmast steuernde Decoder eine weitere Adresse für die Steuerung besitzen, z.B. Hauptsignal und Folgegeschwindigkeit, bzw. Hauptsignal und Vorsignal.

#### 3.3.2 Zusatzsignal 0010 (Richtungsanzeiger)

Hat das Signal am Mast eine Anzeige für die Richtung, wird der Buchstabe aktiviert (beleuchtet). Besteht die Anzeige aus einer Matrix, die verschiedene Buchstaben erzeugen kann, so akzeptiert der Decoder in einem Folgepaket mit der gleichen Adresse das Byte als Dezimalwert für den anzuzeigenden Buchstaben (ASCII-Wert 65 (A) – 90 (Z)). Eine folgende Änderung des Inhaltes an der Adresse führt zum Erlöschen der Anzeige.

### 3.2.3 Zusatzsignal 0011 (Geschwindigkeitsanzeiger)

Hat das Signal am Mast eine Anzeige für die Geschwindigkeit, wird die Ziffer aktiviert (beleuchtet). Besteht die Anzeige aus einer Matrix, die verschiedene Ziffern erzeugen kann, kann die Zehnerziffer (Binärwert von 1 - 15) für eine Geschwindigkeitsanzeige herangezogen werden. Eine folgende Änderung des Inhaltes an der Adresse führt zum Erlöschen der Anzeige.

### 3.3 Umsetzung der Signalbegriffe nach NEM 694 (Tabellen 4 - 6)

Tabelle 1:

Kodierung Zusatzsignal	Kodierung Geschwindigkeit	Beschreibung Zusatzsignal	Beschreibung Funktion
0000	0000-1111	ohne Zusatzsignal	Signalbild der erlaubten Geschwindigkeit
0001	0000	Ersatzsignal bzw. Hilfssignal für bestimmte Zeit einschalten	i.d.R. Halt zeigendes Signal zusätzlich darstellen
0010	XXXX	Richtungsanzeiger einschalten	mit oder ohne Signalbild der erlaubten Geschwindigkeit
0011	0001-1111	Zehnerziffer der Geschwindigkeit anzeigen	maximale Geschwindigkeit
0100	XXXX	Signalbild dunkel tasten	bei bestimmten betrieblichen Situationen
0101	0001-1110	Rangiersignal einschalten	im Bereich der reduzierten Geschwindigkeit
0110	XXXX	Symbol Gleiswechsel anzeigen	mit oder ohne Signalbild der erlaubten Geschwindigkeit
0111	XXXX	Symbol Rechtsfahrt- oder Linksfahrt-Auftragssignal anzeigen	mit oder ohne Signalbild der erlaubten Geschwindigkeit
1000	XXXX	Symbol Fahrt auf falschem Gleis anzeigen	mit oder ohne Signalbild der erlaubten Geschwindigkeit
1001	XXXX	Symbol für Signalwiederholung bzw. verkürzten Bremsweg anzeigen, Fahrt in kurzen Gleisabschnitt	mit oder ohne Signalbild der erlaubten Geschwindigkeit
1010	0000	Notrot (1) bzw. zweites Rot (2) einschalten	(1) Ausschalten mit 1111 (2) wird mit 0101 Rangierfunktion ausgeschaltet
1011	XXXX	Symbol Weiterfahrt auf Sicht anzeigen, Einfahrt in besetztes Gleis	mit oder ohne Signalbild der erlaubten Geschwindigkeit
1100	XXXX	Schaltzeiten	Auflösung mit Schritten 0,2 s von 0,2 s - 3,0 s
1101	XXXX	Symbol Einfahrt in Stumpfgleis / anzeigen	Mit oder ohne Signalbild der erlaubten Geschwindigkeit
1110	XXXX	Signalbild in Nacht- oder Taglicht anzeigen	Dauerfunktion, im Wechsel schalten
1111	XXXX	Signalbild Ein- oder Ausschalten	Dauerfunktion, im Wechsel schalten

**Anmerkungen:**

1. Nach Anlegen der Versorgungsspannung setzt der der Decoder das Signalbild auf Taglicht und schaltet das Signalbild ein. Die Schaltzeit wird auf 0,2 s eingestellt.
2. Die Geschwindigkeitsangabe XXXX bedeutet, dass diese für die Ausführung des Signalbildes nicht relevant ist. Der Decoder kann jedoch die 4 niederwertigen Bits auswerten und diese für eine zusätzliche Anzeige des Signalbildes nutzen.
3. Signalbegriffe, die der Decoder nicht ausführen kann, werden ignoriert und führen zu keiner Beeinträchtigung der Funktion.
4. Der Wert 0100-XXXX wird verwendet, um aus betrieblichen Gründen eine Dunkeltastung vorzunehmen. Folgt ein weiterer Befehl, wird das Signalbild wieder eingeschaltet.
5. Ist der Decoder RailCom-fähig, sollte der Wert ACK (ASCII Wert 6) bzw. NAK (ASCII Wert 21) zur Zentrale übertragen werden.
6. Die Schaltzeit wird an den Decoder übermittelt und gilt bis zu einer Veränderung. Bei mechanischen Signalen bezieht sich die Schaltzeit auf den Antrieb. Bei Lichtsignalen ist die Schaltzeit die Umschaltzeit von einem Signalbild auf ein anderes.

**3.4 Beispiele**

(DB-) Hp2 mit 40 km/h	0000-0100
Geschwindigkeit 100 km/h mit Anzeige	0011-1010
Einfahrt in Stumpfgleis mit 30 km/h	1101-0011
Rangieren mit 20 km/h	0101-0010
(DB-) Hp1 mit Signalwiederholung	1001-1111