

## 1. Zweck der Norm

Diese Norm beschreibt den seriellen Datenfluss, der von SX-Zentraleinheiten erzeugt werden muss <sup>1</sup>.

## 2. Erläuterungen

- Ein SX-Datenpaket ist eine definierte Folge von Bits, die als Gleissignal in NEM 680 beschrieben sind.
- Das SX-Datenpaket besteht aus einer bestimmten Anzahl von Bitgruppen.
- Die Bitgruppen bestehen aus jeweils 12 Bits. Die Bitgruppen werden unterschieden in Synchronisierbitgruppen und Datenbitgruppen (auch Kanäle genannt).
- Das „?“ steht wo erforderlich für eine weitere, gleiche oder neue Basis- (BA) bzw. Kanaladresse (KA),

## 3. Der Aufbau eines SX-Datenpaketes

Die nachfolgend beschriebenen Bestandteile des Datenpaketes definieren die allgemein gültige Zusammensetzung des SX-Datenpaketes, um die Dekoder zu aktivieren <sup>2</sup>. Das SX-Datenpaket setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

1. Start-Synchronisierbitgruppe (S): Das die Aktivität der Dekoder einleitende Signal besteht aus einer Bitfolge, die im Betrieb sonst nicht vorkommen kann, der **Synchronisierung** (Sync). Außerdem beinhaltet diese Synchronisierbitgruppe eine Information, die sogenannte **Basis-Adresse** (BA).
2. 7 aufeinanderfolgenden Datenbitgruppen, sogenannten **Kanälen** (K6...K0). Die Kanalnummern ergeben zusammen mit der Basisadresse die Lokadressen.
3. Ende-Synchronisierbitgruppe (wie 1., jedoch mit eventuell unterschiedlicher Basisadresse, die auch als Start-Synchronisierbitgruppe der nächsten Datenbitgruppen dienen kann).

**Sync+BA K6 K5 K4 K3 K2 K1 K0 Sync+BA?**

## 4. SX-Synchronisierbitgruppe

### 4.1 Synchronisierung und Übertragung der Basisadresse

Format der Synchronisierbitgruppe (Sync+BA):

**0 0 0 1 Z 1 BA3 BA2 1 BA1 BA0 1**

Die Bits haben folgende Bedeutung

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>0 0 0</b>       | Synchronisierung mit 3 mal „0“  |
| <b>1</b>           | Trennbits log „1“ zur Verhinderung, dass in einer anderen Gruppe als der Synchronisiergruppe eine Folge mit 3 mal „0“ entstehen kann        |
| <b>BA0 ... BA3</b> | Bits zur Übertragung der Basisadresse,<br>BA3 = MSB (most significant Bit), Wertigkeit 8<br>BA0 = LSB (least significant Bit), Wertigkeit 1 |
| <b>Z</b>           | Zustandsbit der Zentraleinheit („0“ = off, „1“ = on)  |

<sup>1</sup> Die SX-Zentrale beinhaltet in den meisten Fällen einen Verstärker, der die erforderliche Energie zum Betreiben der Loks liefert. Sollte die Energie nicht ausreichen, können weitere Verstärker („Booster“) dazugeschaltet werden.

<sup>2</sup> Es ist zulässig, dass Dekoder zusätzlich zum SX-Format auch andere Steuerformate (z.B. DCC gemäß NEM 671) erkennen

## 4.2 Bestimmung der Decoderadresse

Die Basisadresse wird in invertierter Form übertragen, d.h. dass die Bits der Basisadresse erst invertiert werden müssen (= BAinv), um damit die Decoderadresse berechnen zu können.

BA = 0 0 0 0	BAinv = 1 1 1 1	dezimal = 15
BA = 0 0 0 1	BAinv = 1 1 1 0	dezimal = 14
BA = 0 0 1 0	BAinv = 1 1 0 1	dezimal = 13

usf. Die Decoderadresse wird folgendermaßen ermittelt:

$$\text{Lokadresse} = 16 \cdot (K?) + \text{BAinv}$$

### Beispiel:

BA = 0100 (damit BAinv = 1011), Übertragung der Daten im Kanal 4:

$$\text{Lokadresse} = (16 \cdot 4) + 11 = 75$$

## 4.3 SX-Datenbitgruppe zur Steuerung von Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Licht und Zusatzfunktion

Format der Datenbitgruppe:

**S0 S1 1 S2 S3 1 S4 D 1 L F 1**

Die Bits haben folgende Bedeutung:

- 1** Trennbits log"1" zur Verhinderung, dass in der Datenbitgruppe dieselbe Bitfolge entstehen kann wie in der Synchronisierbitgruppe
- S0..S4** Geschwindigkeitseinstellung, mit **S0** = LSB (least significant bit / Bit mit der geringsten Wertigkeit) und **S4** = MSB (most significant bit / Bit mit der höchsten Wertigkeit). Mit diesen 5 Bit erhält man  $2^5 = 32$  Möglichkeiten = 31 Fahrstufen und **00000** = Stillstand (siehe Tabelle)

S4	S3	S2	S1	S0	Fahrstufe
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
*	*	*	*	*	usf.
1	1	1	1	0	30
1	1	1	1	1	31

- D** definiert die Fahrtrichtung:  
ist sein Wert „0“, muss das Triebfahrzeug vorwärts fahren.<sup>3</sup>  
ist sein Wert „1“, muss das Triebfahrzeug rückwärts fahren
- L** Bit für das Ein/Ausschalten des Lichtes. Die beiden Decoderausgänge für das Licht müssen mit der Fahrtrichtung D gekoppelt sein (Licht vorwärts / Licht rückwärts).
- F** Bit für Zusatzfunktion (z.B. „Horn“ etc.)  
ist sein Wert „1“, so ist die Zusatzfunktion eingeschaltet  
ist sein Wert „0“, so ist die Zusatzfunktion ausgeschaltet

<sup>3</sup> Vorwärts heißt, dass sich Fahrzeugende 1 in Fahrtrichtung vorn befindet.

## **5. Wiederholung der SX-Datenpakete**

Die SX-Datenpakete können in beliebiger Reihenfolge wiederholt werden; es empfiehlt sich jedoch alle Basisadressen (insgesamt 16) der Reihe nach zu übertragen. Eine Vermischung mit Digitalsignalen anderer Steuersysteme ist zulässig, wenn nur die Regeln des Paketaufbaus (siehe 3.) eingehalten werden.

## **6. Decoderverhalten bei automatischer Erkennung unterschiedlicher Steuersysteme**

Decoder mit automatischer Erkennung von Steuerbefehlen beliebig anderer Systeme (Mehr-System-Decoder), eingeschlossen das NEM-DCC-Steuersystem (NEM 670 / NEM 671) sollten die automatische Umschaltung abschalten können. Bei eingeschalteter automatischer Umschaltung müssen die Decoder so lange in ihrem jeweiligen Status verbleiben, bis ein erkannter, richtiger Steuerbefehl (dies betrifft vor allem die Adresse der Lok) eines anderen Systems auftritt.