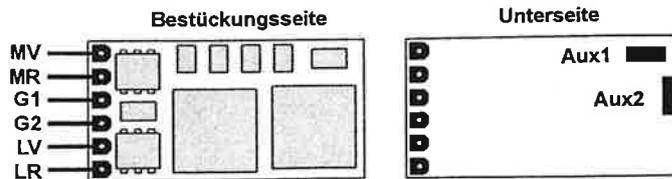


## 500mA-RMX Multiprotokoll-Lokdecoder RMX991A – Anschluss- und Bedienungsanleitung

(Version: DR05-A2\_0.19)



### 1 Allgemeines

Der Decoder RMX991A ist ein für MDVR / rautenhaus digital gefertigter, extrem kleiner und dünner Decoder. Er ist ein Decoder einer neuen Multiprotokoll Decoder-Generation und ist für folgende Betriebsarten eingerichtet:

- **SX1** Selectrix bisheriges Datenformat wie z.B. bei CC2000 etc.
- **SX1** Selectrix Betrieb mit Adressdynamik
- **SX2** Selectrix2 erweitertes Datenformat
- **DCC** NMRA genormtes Verfahren
- **DC** Analogbetrieb mit Gleichstrom

#### 1.1 Herstellerhinweise

##### 1.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Alle rautenhaus Lokdecoder der RMX Serie sind zur Steuerung von Lokomotiven auf digitalen Modellbahnanlagen nach den Bestimmungen dieser Anleitung vorgesehen. Sie sind nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren eingesetzt zu werden.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen dieser Anleitung.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß!

**Für Kinder unter 14 Jahren ist dieses Produkt nicht geeignet!**

##### 1.1.2 Unsachgemäßer Gebrauch

Unsachgemäßer Gebrauch und Nichtbeachtung der Anleitung können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Insbesondere elektrische Gefährdungen, wie

- Berühren unter Spannung stehender Teile,
- Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen,
- Kurzschlüsse und Anschluss an nicht zulässige Spannung
- Unzulässig hohe Luftfeuchtigkeit und Bildung von Kondenswasser
- können zu gefährlichen Körperströmen und damit zu Verletzungen führen.

Beugen Sie diesen Gefahren vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:

- Führen Sie Verdrahtungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand durch.
- Setzen Sie das Gerät nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen ein. Vermeiden Sie in der Umgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
- Versorgen Sie die Decoder nur mit Kleinspannung gemäß Angabe in den technischen Daten. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Steuerungssysteme mit den entsprechenden Transformatoren.
- Stecken Sie die Netzstecker von Transformatoren nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdosen.
- Achten Sie beim Herstellen elektrischer Verbindungen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt.
- Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor dem Einsatz zwei Stunden Akklimatisierungszeit ab.

##### 1.1.3 CE-Konformität

Dieses Produkt wurde entsprechend den gültigen harmonisierten europäischen Normen, gem. Amtsblatt, entwickelt und geprüft. Das Produkt erfüllt die Forderungen der gültigen EG-Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV Richtlinie) und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung.

#### 1.1.4 EMV-Hinweis

Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- Schließen Sie den Versorgungstransformator nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Schuko-Steckdose an.
- Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise in dieser Anleitung genau.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

#### 1.1.5 Garantiebedingungen

Auf dieses Produkt gewähren wir 2 Jahre Garantie. Die Garantie umfasst die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verwendetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Garantiert wird die Einhaltung der technischen Daten bei entsprechend der Anleitung vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Wir übernehmen keine über die gesetzlichen Vorschriften deutschen Rechts hinausgehende Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

In folgenden Fällen erlischt der Garantieanspruch:

- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Anleitung,
- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät,
- bei Schäden durch Überlastung des Gerätes,
- bei Anschluss an eine falsche Spannung oder Stromart,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch.

#### 1.2 Allgemeine Funktionsübersicht

Der Decoder ist für **500 mA** ausgelegt und verfügt über folgende Funktionsausgänge:

- 2 Ausgänge für Licht (LV, LR), dimmbar, mappbar
- 2 Funktionsausgänge (Aux1, Aux2), dimmbar, mappbar, mit Timer für elektrisch schaltbare Kupplungen
- für 6-polige Schnittstelle entspr. NEM 651 (S-Schnittstelle)

sowie die Betriebsarten

- Betriebsarten SX1, SX1 mit Adressdynamik, SX2, DCC (14, 28, 128 Fahrstufen), analog
- Bremsstrecken in SX und DCC
- 8 Geschwindigkeitskennlinien
- 4 Regelvarianten und 4 Impulsbreiten zur optimalen Anpassung der Fahreigenschaften an den Motor
- Rangiergang: schaltbare Rangiergeschwindigkeit, Rangierverzögerung
- Abblendlicht (über Dimmung vom Licht)
- motorschonende (und leise) Regelung mit 32 kHz, wahlweise einstellbar auf 16 kHz

Das Microprogramm des Decoders kann in eingebautem Zustand über entsprechend ausgerüstete Zentraleinheiten oder über ein Aktualisierungsgerät (Update-Programmer) aktualisiert werden. Es darf nur das Microprogramm des jeweiligen Decoders, entsprechend der Herstellerkennung und der Artikelnummer, in den Decoder geladen werden. Wird ein anderes Microprogramm in den Decoder geladen, kann das zu Fehlfunktionen führen. Außerdem darf nur die jeweils zu aktualisierende Lokomotive auf dem Programmiergleis der Zentraleinheit stehen, da alle Fahrzeuge, die auf diesem Gleis stehen, gleichzeitig aktualisiert werden. Die eingestellten Decoderwerte, Parameter und CV's werden bei der Aktualisierung nicht gesichert. Deshalb ist es erforderlich, vor der Aktualisierung die Einstellungen auszulesen und nach der Aktualisierung wieder einzuspeichern.

Hierbei ist auch zu beachten, dass, bei Aktualisierung eines Decoders mit einem anderen als vom Hersteller des Decoders freigegebenen Microcode, u.U. alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller wegfallen können.

Die Kennungen des Decoders rautenhaus digital RMX991A sind:

Herstellerkennung: 53 = Rautenhaus Digital  
Artikelkennung: 05  
Version: 0, Datumsschlüssel der Version: 041 (04.2011)  
Revision: 19, Datumsschlüssel der Revision: 041 (04.2011)

#### 1.3 Technische Daten

Abmessungen	ohne Anschlusskabel	13,0 * 6,7 * 1,8 mm
Belastbarkeit	Gesamt	0,5 A
	Motor	0,5 A
	Licht-Ausgänge LV, LR je	0,15 A
	Funktionsausgänge AUX1, AUX2 je	0,3 A

## 2 Datenformate und Programmierung

- Wahlweiser Betrieb mit konventionellem Gleichstrom-Fahrgerät, Trix-Selectrix, Trix-Systems oder DCC.
- Die Digital-Betriebsart wird durch die zuletzt verwendete Decoder-Programmierung festgelegt.
- Betriebsarten
  - SX1 mit SX1-Standard-Programmierung
  - SX1 mit Parameterprogrammierung durch Eingabe einer Lokadresse 1 .. 111 in Parameter 003 und ggf. Anpassung der Parameter 004 und 007
  - SX2 über 4-stellige Lokadresse (Ident) Parameter 002 und 001
  - DCC mit 14, 28, 128 Fahrstufen, kurzer / langer Adresse
  - DC Analogbetrieb
- Bremsstrecken in SX und DCC
- Einstellbare Anfahrverzögerung
- Verbessertes Verhalten bei Stromunterbrechungen
- Einstellung der Analoggeschwindigkeit über DCC CV

Bedingt durch den immer häufigeren Einsatz von mehrsprachigen Zentraleinheiten (z.B. Uhlenbrock – Intellibox, Fleischmann – TwinCenter, GleisBOX von TRIX/Märklin) ist der Einsatz eines ebenfalls mehrsprachigen Decoders oft problematisch. Daher wurde bei diesem Decoder ein Verfahren gewählt, das einen absolut sicheren Betrieb gewährleistet: Die zuletzt gewählte Programmiermethode (SX1 oder DCC) bestimmt das System, auf das dieser Decoder reagiert! Es muss lediglich z.B. die Adresse einprogrammiert werden, damit steht auch das System fest.

Vergleichbare Parameter (SX1, SX2, DCC) werden gegenseitig übernommen. Einige SX1-Werte (Adresse, Höchstgeschwindigkeit und Beschleunigung) und die SX2-Adressparameter (par 001 .. 007) bzw. DCC-Adress-CV's (cv 001, 017 und 018, 019) und DCC-Konfigurations-CV (cv 029) sind eigenständige Parameter bzw. CV's.

## 3 Einstellmöglichkeiten im Selectrix-Format

### 3.1 Programmierung unter SX1

Diese Programmierung ist gegenüber den „alten“ Decodern unverändert. Es können folgende Werte eingegeben werden:

#### Standard-Werte (Default 01-542):

Adresse	0 ... 111	(1)	
Halteabschnitte	1 oder 2	(1)	(= par 021)
Höchstgeschwindigkeit	1 .. 7	(5)	
Beschleunigungs- / Bremszeit	1 .. 7	(4)	
Impulsbreite	1 .. 4	(2)	(= cv 049 / par 053)

#### Erweiterte Einstellungen (Default 00-413):

Vertauschungen (Gleis, Licht, Motor)	0 .. 7	(4)	(= cv 051 / par 03x)
Aktivierungen:	1 .. 7	(1)	
Nothalt-Funktion			ja      nein
Funktionsadresse (Lokadr. +1)			
ohne Funktionsadresse			1      4
immer eingeschaltet			2      5
Einschalten über Horntaste			3      6
Regelvariante	1 .. 4	(3)	(= cv 050 / par 052)

Bei den erweiterten Einstellungen kann die Benutzung einer Adresse für Zusatzfunktionen (= Lokadresse +1), festgelegt werden: entweder nur wenn die Taste Horn eingeschaltet ist, oder immer bzw. nie. Bei Betrieb ohne Adresse für Zusatzfunktionen, wird die Taste Horn als F1 weitergegeben und der Ausgang Aux1 wird eingeschaltet. Bei Betrieb mit Adresse für Zusatzfunktionen, wird die Taste Horn als F9 weitergegeben.

**Bitte beachten:** Die AFB ist immer eingeschaltet, sowohl in Bremsabschnitten, als auch bei Steuerung über den Fahrregler.

### 3.2 Funktionen im SX1 Betrieb (Werkseinstellung)

	Betrieb mit Funktionsadresse immer	Betrieb mit Funktionsadresse aktiviert über Taste Horn	Betrieb ohne Funktionsadresse
Licht	Taste Licht	Taste Licht	Taste Licht
Zusatzfunktion Aux1	Taste 1	Taste 1	Taste Horn Fahrtrichtung vorwärts
Zusatzfunktion Aux2	Taste 2	Taste 2	Taste Horn Fahrtrichtung rückwärts
-	Taste 3	Taste 3	-
Rangiergang	Taste 4	Taste 4	-
-	Taste 5	Taste 5	-
-	Taste 6	Taste 6	-
-	Taste 7	Taste 7	-
Abblendlicht	Taste 8	Taste 8	-
-	Taste Horn	-	-

**Bitte beachten:** Mit der Parameterprogrammierung bzw. mit der DCC CV-Programmierung veränderte Funktionszuordnungen werden auch im SX1 Betrieb nach SX1 Programmierung übernommen, ebenso wie die Einstellungen für Licht- bzw. Aux-Dimmung und die Einstellungen der Zeit für elektrisch betätigte Kupplungen.

Im Rangiergang werden die internen Fahrstufen halbiert, ebenso wie die Beschleunigungs- und Bremszeit.

### 3.3 Parameter-Programmierung für SX1-Betrieb

4-stellige Lokadresse (Ident)	0000 .. 9999	(0)
SX1 – Adresse: <b>SX1-Betrieb: 1 .. 111 erforderlich</b>	1 .. 111/112	(1)
SX1 – Zusatzfunktionsadresse 1	0 .. 111	(1)
Wirkungsweise Funktionsadresse:	0 .. 3	(0)
0 = Relative Funktionsadresse,		
1 = Absolute Funktionsadresse		
Anfahrbeschleunigung	0 .. 255	(5)
Bremsverzögerung	0 .. 255	(5)
Höchstgeschwindigkeit	0 .. 127	(92)
Anfahrverzögerung von FSt '0' auf FSt '1'	0 .. 255	(1)
Halteabschnitte 1- bzw. 2-teilig	0 .. 1	(0)
Kennlinie	0 .. 7	(5)
Regelvariante	0 .. 3	(2)
Impulsbreite	0 .. 3	(1)

Durch eine Programmierung unter SX2 mit Einstellung einer SX1 Adresse (01 .. 111) in Parameter 003 können alle Einstellmöglichkeiten von SX2 ausgenutzt werden, wie z.B.:

- Beschleunigung von Stillstand bis Höchstgeschwindigkeit bis zu 2 Minuten
- Höchstgeschwindigkeit in 128 Stufen
- Funktionszuordnungen (für entsprechende Licht- und Zusatzfunktionen)
- Zusatzadresse für Zusatzfunktionen

Durch Rückstellung der SX1 – Adresse in Parameter 3 auf 112 „horcht“ der Decoder nur mehr auf die Identadresse (= Betrieb mit SX2).

Durch Programmierung unter SX2 kann der Decoder auch mit der SX1-Adressdynamik betrieben werden. Hierbei wird durch eine spezielle SX1-Hauptgleisprogrammierung dynamisch eine SX1-Lokadresse und ggf. auch Funktionsadresse dem Decoder zugeordnet.

Für Parameter-Nummern: siehe Parameter-Programmierung SX2.

### 3.4 Funktionen im SX1 Betrieb (Werkseinstellung)

	Betrieb mit Funktionsadresse	Betrieb ohne Funktionsadresse
Licht	Taste Licht	Taste Licht
Zusatzfunktion Aux1	Taste 1	Taste Horn Fahrtrichtung vorwärts
Zusatzfunktion Aux2	Taste 2	Taste Horn Fahrtrichtung rückwärts
-	Taste 3	-
Rangiergang	Taste 4	-
-	Taste 5	-
-	Taste 6	-
-	Taste 7	-
Abblendlicht	Taste 8	-
<b>Mit einer Funktionsadresse:</b>		
-	Taste Horn	-
<b>Mit zwei Funktionsadressen:</b>		
-	Taste 9	-
-	Taste 10	-
-	Taste 11	-
-	Taste 12	-

## 4 Einstellmöglichkeiten für Selectrix-2 Betrieb

4-stellige Lokadresse (Ident)	0000 .. 9999	(0000)
<b>SX2-Betrieb: muss ungleich 0000 sein</b>		
SX1 – Adresse: <b>SX2-Betrieb: 112 erforderlich</b>	0 .. 111/112	(1)
Anfahrbeschleunigung	0 .. 255	(5)
Bremsverzögerung	0 .. 255	(5)
Höchstgeschwindigkeit	0 .. 127	(92)
Anfahrverzögerung von FSt '0' auf FSt '1'	0 .. 255	(1)
Halteabschnitte 1- bzw. 2-teilig	0 .. 1	(0)
Kennlinie	0 .. 7	(5)
Regelvariante	0 .. 3	(2)
Impulsbreite	0 .. 3	(1)

### 4.1 Funktionen im SX2 Betrieb (Werkseinstellung)

Licht	Taste Licht
Zusatzfunktion Aux1	Taste 1
Zusatzfunktion Aux2	Taste 2
-	Taste 3
Rangiergang	Taste 4
-	Taste 5
-	Taste 6
-	Taste 7
Abblendlicht	Taste 8
-	Taste 9
-	Taste 10
-	Taste 11
-	Taste 12

### 4.2 Parameter-Programmierung SX-2

par 00x	Loknummern:		
par 001	Ident – Adresse, 1'er Stelle	00 .. 99	(0)
par 002	Ident – Adresse, 100'er Stelle	00 .. 99	(0)
par 003	SX1 – Adresse	00 .. 111	(1)
par 004	SX1 – Zusatzfunktionsadresse 1	00 .. 111	(1)
par 005	SX1 – Zusatzfunktionsadresse 2	00 .. 111	(0)
par 006	Loknummernausgabe (immer 1)	1	(1)
par 007	Wirkungsweise Funktionsadresse	0 .. 1	(0)

<b>par 01x</b>	<b>Lokcharakteristik:</b>			
par 011	Beschleunigungszeit	0 .. 255	(5)	= cv 003
par 012	Bremszeit	0 .. 255	(5)	= cv 004
par 013	Höchstgeschwindigkeit	0 .. 127	(92)	= cv 005
par 014	Anfahrspannung	0 .. 15	(0)	= cv 057
par 015	Bremszeit bei Nothalt	0 .. 255	(1)	= cv 064
par 016	Anfahrverzögerung von FSt '0' auf FSt '1'	0 .. 255	(1)	= cv 063
par 017	Geschwindigkeit Analogbetrieb	0 .. 127	(92)	= cv 060
par 018	Rangiergeschwindigkeit	0 .. 127	(62)	= cv 061
par 019	Rangier-Beschleunigungs- / Bremszeit	0 .. 31	(1)	= cv 062
<b>par 02x</b>	<b>Streckencharakteristik:</b>			
par 021	Halteabschnitte 1- bzw. 2-teilig	0 .. 1	(0)	
<b>par 03x</b>	<b>Verdrahtung:</b>			
par 031	Vertauschung Gleisanschlüsse	0 / 1	(0)	= -----
par 032	Vertauschung Motoranschlüsse	0 / 1	(0)	= cv 051
par 033	Vertauschung Lichtanschlüsse	0 / 1	(0)	= -----
<b>par 04x</b>	<b>Systemeinstellungen:</b>			
par 041	Systemeinstellung (erfolgt automatisch)	1/2/4	(1)	
	1 = SX1-Betrieb			
	2 = DCC			
	4 = wenn par 003 = 112: SX2-Betrieb			
	wenn par 003 = 1 .. 111: SX1-Betrieb			
<b>par 05x</b>	<b>Motormanagement:</b>			
par 051	Kennlinie (linear bis durchhängend)	0 .. 7	(5)	= cv 048
par 052	Regelvariante	0 .. 3	(2)	= cv 050
par 053	Impulsbreite	0 .. 3	(1)	= cv 049
par 054	PWM-Einstellung	0 .. 3	(0)	= cv 009
par 056	Motorregelungswerte für Regelvariante 1	0 .. 255	(63)	= cv 056
par 059	Zeitlimit für Weiterfahrt mit gleicher Geschwindigkeit bei Stromunterbrechung	0 .. 127	(15)	= cv 059
				= ca. 0,2 Sek
<b>par 06x</b>	<b>Funktionen:</b>			
par 061	Funktion F0 (Licht) vorwärts	0 .. 255	(1=LV)	= cv 033
par 062	Funktion F0 (Licht) rückwärts	0 .. 255	(2=LR)	= cv 034
par 063	Funktion F1	0 .. 255	(4=Aux1)	= cv 035
par 064	Funktion F2	0 .. 255	(8=Aux2)	= cv 036
par 065	Funktion F3	0 .. 255	(0)	= cv 037
par 066	Funktion F4	0 .. 255	(16=Rang)	= cv 038
par 067	Funktion F5	0 .. 255	(0)	= cv 039
par 068	Funktion F6	0 .. 255	(0)	= cv 040
par 069	Funktion F7	0 .. 255	(0)	= cv 041
par 070	Funktion F8	0 .. 255	(8=Abblend)	= cv 042
par 071	Funktion F9	0 .. 255	(0)	= cv 043
par 072	Funktion F10	0 .. 255	(0)	= cv 044
par 073	Funktion F11	0 .. 255	(0)	= cv 045
par 074	Funktion F12	0 .. 255	(0)	= cv 046
<b>par 08x</b>	<b>Licht und Spezialfunktionen:</b>			
par 081	Dimmung Licht normal	0 .. 31	(31)	= cv 052
par 082	Dimmung Licht Abblend	0 .. 31	(15)	= cv 053
par 083	Dimmung Aux1	0 .. 31	(31)	= cv 054
par 084	Dimmung Aux2	0 .. 31	(31)	= cv 055
par 085	Zeit für Kupplungsfunktion Aux1 (Sek.)	0 .. 15	(15)	= cv 117
par 086	Zeit für Kupplungsfunktion Aux2 (Sek.)	0 .. 15	(15)	= cv 118
<b>par 09x</b>	<b>Sonderfunktionen:</b>			
par 096	Kurzschluss- bzw. Überstromsicherung Motor	0 .. 3	(2)	= cv 096

<b>par 10x Kennzeichnungen:</b>		
par 101	Herstellernummer, nur lesen, Schreiben mit Wert 101: 53 Rücksetzen des Decoders auf Werkseinstellung	= cv 008
par 102	Artikelnummer, nur lesen	10
par 103	Versionsnummer, nur lesen	7
par 104	Hersteldatum (Monat/Jahr), nur lesen	x
par 105	Revisionsnummer, nur lesen	x
par 106	Revisionsdatum(Monat/Jahr), nur lesen	x
par 107	Produktionskennung 1, nur lesen	x
par 108	Produktionskennung 2, nur lesen	x

**par 12x Loknamen:**

par 120 .. 139 Loknamen (20 Zeichen)

Ein- bzw. Ausschalten des Rangierganges wird nur in den internen Fahrstufen 0 bis 15 übernommen.

**4.3 SX2 Hauptgleis-Programmierung (PoM)**

Die SX2 Hauptgleis-Programmierung (**PoM - Programming on the main**) gestattet es, während des laufenden Betriebes alle Parameter bis auf die Ident – Nummer (par001 + par002) und Loknamen (par120ff) zu programmieren. Dies kann vorteilhaft sein bei der Optimierung der Fahreigenschaften, da man die Unterschiede sofort erkennt.

**5 Einstellmöglichkeiten für DCC**

kurze Adresse	0 .. 127	(3)
lange Adresse	01 .. 9999	(1010)
Vmin (Mindest-Dauerfahrstufe 14/18 Fst.)	0 .. 15	(2)
Anfahrbeschleunigung	0 .. 255	(5)
Bremsverzögerung	0 .. 255	(5)
Höchstgeschwindigkeit	1 .. 7	(927)
Impulsbreite	0 .. 3	(1)
Kennlinie	0 .. 7	(5)
Regelvariante	0 .. 3	(2)
Anfahrverzögerung FST'0' → FST'1'	0 .. 255	(1)

**5.1 Funktionen im DCC-Format(Werkseinstellung)**

<b>Licht</b>	Taste Licht
<b>Zusatzfunktion Aux1</b>	Taste 1
<b>Zusatzfunktion Aux2</b>	Taste 2
-	Taste 3
<b>Rangiergang</b>	Taste 4
-	Taste 5
-	Taste 6
-	Taste 7
<b>Abblendlicht</b>	Taste 8
-	Taste 9
-	Taste 10
-	Taste 11
-	Taste 12

## 5.2 Programmierung im DCC-Format

cv 001	7 – bit Adresse	0 .. 127	(3)	
cv 002	Mindest-Dauerfahrstufe	0 .. 15	(2)	
cv 003	Beschleunigungszeit	0 .. 255	(5)	= par 011
cv 004	Bremszeit	0 .. 255	(5)	= par 012
cv 005	Höchstgeschwindigkeit	0 .. 127	(92)	= par 013
cv 007	Versionsnummer (nur lesen)	7		= par 103
cv 008	Herstellereerkennung (nur lesen)	53		= par 101
Schreiben mit Wert 8: Rücksetzen des Decoders auf Werkseinstellung				
cv 009	PWM-Einstellung	0 .. 3	(0)	= par 054
cv 013	Einstellungen für analog (F1-F8)	0 .. 255	(0)	
cv 014	Einstellungen für analog (Lv, Lr, F9-F12)	0 .. 63	(3)	
cv 017	Lange Lokadresse, oberes Byte	192 .. 231	(195)	
cv 018	Lange Lokadresse, unteres Byte	0 .. 255	(242)	
Werkseinstellung für Lange Lokadresse (cv 017: 195 und cv 018: 242) ist 1010				
cv 019	consist Adresse	0 .. 127	(0)	
cv 021	consist modus F1-F8	0 .. 255	(0)	
cv 022	consist modus Lv, Lr, F9-F12	0 .. 63	(0)	
cv 029	Einstellungen	0 .. 255	(6)	
Bit 5 (Wert 32): Lange Adresse verwenden				
Bit 2 (Wert 4): automatische Umschaltung analog				
Bit 1 (Wert 2): 28 bzw. 128 Fahrstufen				
Bit 0 (Wert 1): Fahrtrichtungsumkehr				
cv 033	Funktion F0 (Licht) vorwärts	0 .. 255	(1=LV)	= par 061
cv 034	Funktion F0 (Licht) rückwärts	0 .. 255	(2=LR)	= par 062
cv 035	Funktion F1	0 .. 255	(4=Aux1)	= par 063
cv 036	Funktion F2	0 .. 255	(8=Aux2)	= par 064
cv 037	Funktion F3	0 .. 255	(0)	= par 065
cv 038	Funktion F4	0 .. 255	(16=Rang)	= par 066
cv 039	Funktion F5	0 .. 255	(0)	= par 067
cv 040	Funktion F6	0 .. 255	(0)	= par 068
cv 041	Funktion F7	0 .. 255	(0)	= par 069
cv 042	Funktion F8	0 .. 255	(8=Abblend)	= par 070
cv 043	Funktion F9	0 .. 255	(0)	= par 071
cv 044	Funktion F10	0 .. 255	(0)	= par 072
cv 045	Funktion F11	0 .. 255	(0)	= par 073
cv 046	Funktion F12	0 .. 255	(0)	= par 074
cv 048	Kennlinie	0 .. 7	(5)	= par 051
cv 049	Impulsbreite	0 .. 3	(1)	= par 053
cv 050	Regelvariante	0 .. 3	(2)	= par 052
cv 051	Vertauschen der Anschlüsse	0 .. 7	(0)	= par 03x
cv 052	Dimmung Licht normal	0 .. 31	(31)	= par 081
cv 053	Dimmung Licht alternativ	0 .. 31	(15)	= par 082
cv 054	Dimmung Aux1	0 .. 31	(31)	= par 083
cv 055	Dimmung Aux2	0 .. 31	(31)	= par 084
cv 056	Motorregelungswerte für Regelvariante 1	0 .. 255	(63)	= par 056
cv 057	Anfahrspannung	0 .. 15	(0)	= par 014
cv 059	Zeitlimit für Weiterfahrt mit gleicher Geschwindigkeit bei Stromunterbrechung	0 .. 127	(15)	= par 059
= ca. 0,2 Sek				
cv 060	Geschwindigkeit Analogbetrieb	0 .. 127	(92)	= par 017
cv 061	Rangiergeschwindigkeit	0 .. 127	(62)	= par 018
cv 062	Rangier-Beschleunigungs- / Bremszeit	0 .. 31	(1)	= par 019
cv 063	Anfahrverzögerung FSt'0' → FSt'1'	0 .. 255	(1)	= par 016
cv 064	Bremszeit bei Nothalt	0 .. 255	(1)	= par 015
cv 096	Kurzschluss- bzw. Überstromsicherung Motor	0 .. 3	(2)	= par 096

cv 117	Zeit für Kupplungsfunktion Aux1 (Sek.)	0 .. 15	(15)	= par 085
cv 118	Zeit für Kupplungsfunktion Aux2 (Sek.)	0 .. 15	(15)	= par 086

Die Änderung der Höchstgeschwindigkeit wird nur in den internen Fahrstufe 0 bis 15 übernommen.

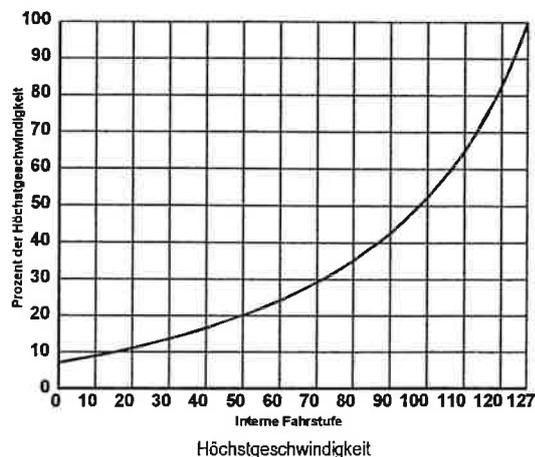
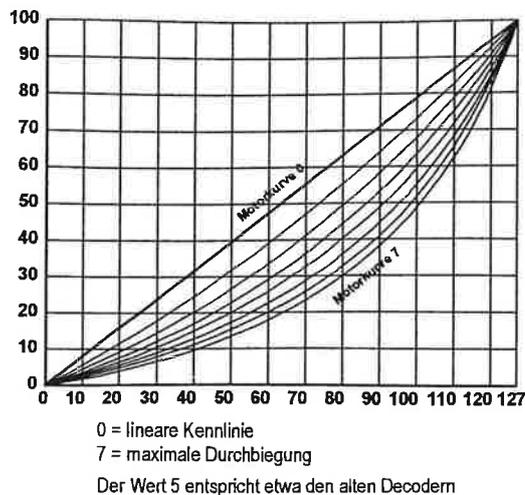
Die Funktionszuordnung (function mapping) entspricht den Vorschlägen der NMRA

### 5.3 DCC – Hauptgleis-Programmierung

Die Hauptgleis-Programmierung (PoM - Programming on the main) gestattet es, während des laufenden Betriebes alle Parameter bis auf die Lokadressen zu programmieren. Dies kann vorteilhaft sein bei der Optimierung der Fahreigenschaften, da man die Unterschiede sofort erkennt.

## 6 Hinweise

### 6.1 Geschwindigkeitskennlinien



### 6.2 Details zu einigen Einstellwerten

**Bremsverzögerung par 012 / cv 004:** Wenn 0 wird Beschleunigungswert von par 011 / cv 003 übernommen.

**Anfahrspannung par 014 / cv 057:** Hiermit kann die Anfahrspannung, d.h. die Geschwindigkeit bei der internen Fahrstufe 1, in 15 Schritten angehoben werden, um das Anfahrverhalten von sich etwas zäh beim Anfahren verhaltenden Motoren eventuell zu verbessern.

Wenn 0 wird Beschleunigungswert von par 011 / cv 003 übernommen.

**Bremszeit bei Nothalt par 015 / cv 064:**

- Wert 0 = harter Nothalt: sofort Fahrstufe 0
- Wert 1 .. < Bremszeit (cv004 / par012) = weicher Nothalt
- Wert >= Bremszeit (cv004 / par012) = keine Nothaltfunktion

**Anfahrverzögerung par 016 / cv063:** Anfahrverzögerungszeit von FSt '0' auf FSt '1' je 7 msec

**Geschwindigkeit Analogbetrieb (DC) par 017 / cv 060:** Einstellung der Höchstgeschwindigkeit beim Betrieb mit Gleichspannung (DC). Hiermit kann die Geschwindigkeit im Analogbetrieb den Anforderungen angepasst werden. Der Wert dieses Parameters / CV wird auch im SX1-Betrieb nach SX1 Programmierung verwendet.

**Rangiergeschwindigkeit par 018 / cv 061:** Höchstgeschwindigkeit bei Rangieren (Funktion Rangiergang eingeschaltet). Das Umschalten zwischen Höchstgeschwindigkeit und Rangiergeschwindigkeit wird nur in den internen Fahrstufen 0 bis 15 vorgenommen.

**Rangier-Beschleunigungs- / Bremszeit par 019 / cv 062:**

- Wert 0 .. 15: Rangier-Beschleunigungs- / Bremszeit
- Wert 16 .. 31: Bei DCC und SX2-Betrieb wie 0 .. 15
- Bei Parameter-programmiertem SX1 Betrieb Rangier-Beschleunigungs- / Bremszeit wie Wert 0 .. 15. Zusätzlich je SX1-Fahrstufe intern 2 statt 4 Fahrstufen, d.h. insgesamt statt 127 Fahrstufen nur 63 Fahrstufen. Die Vmax Rangiergang (par 018 / cv 058) wird hierbei ignoriert.

**PWM Einstellung par 054 / cv 009:** Hiermit kann zwischen 32 kHz (Wert 0) und 16 kHz (Wert 1) Motor-PWM umgeschaltet werden.

**Zeitlimit bei Stromunterbrechungen par 059 / cv 059:** Mit diesem Parameter wird ein Zeitlimit für Stromunterbrechungen festgelegt, innerhalb welchem das Fahrzeug mit unverminderter Geschwindigkeit weiterfährt. Ist das Zeitlimit einer Stromunterbrechung länger, fährt das Fahrzeug nach Rückkehr des Fahrstromes mit Fahrstufe 1 an. Ist das Zeitlimit noch nicht erreicht, fährt das Fahrzeug proportional zur abgelaufenen Zeit mit unverminderter oder reduzierter Geschwindigkeit weiter und beschleunigt wieder auf die am Fahrregler eingestellte Geschwindigkeit. Dadurch wird erreicht, dass bei kurzen Unterbrechungen, wie z.B. bei Schmutz oder Weichen das Fahrzeug praktisch ruckfrei fährt, jedoch nach einem Signalhalt mit stromlosem Gleisabschnitt das Fahrzeug mit Fahrstufe 1 anfährt. Ein Wert von 15 entspricht ca. 0,2 Sekunden, ein Wert von 100 entspricht ca. einer Sekunde. Der eingestellte Wert dieses Parameters / CV wird auch im SX1-Betrieb nach SX1 Programmierung verwendet. Ist der Wert 0, wird die intern gespeicherte Geschwindigkeit während der Stromunterbrechung nicht reduziert.

**Motorregelungswerte für Regelvariante 1 par 056 / cv 056:** Hiermit kann das Regelverhalten bei besonders problematischen Motoren beeinflusst werden. Um diesen Parameter / CV zur Motorregelung zu verwenden, muss in Parameter 052 bzw. CV 050 der Wert 0 (Regelvariante 1) eingegeben werden. Die Motorregelungswerte müssen durch Versuche ermittelt werden. Als Anhaltspunkt können die Werte der Regelvariante 1 bis 4 verwendet werden:

Regel-Variante	Impulsdauer verdoppeln		Messzeit		Integrations-Konstante		Proportional-Teil		Wert
	Bit 7	Wert	Bit 6..5	Wert	Bit 4..3	Wert	Bit 2..0	Wert	
1	0	0	01	32	11	24	111	7	63
2	1	128	01	32	01	8	110	6	46
3	1	128	00	0	10	16	100	4	20
4	1	128	00	0	10	16	010	2	18

Der eingestellte Wert dieses Parameters / CV wird auch im SX1-Betrieb nach SX1 Programmierung verwendet.

**Zeit für Kupplungsfunktion Aux1 und Aux2 par 085 / cv 117 und par 086 / cv 118:** Wert 0: entspr. Ausgang ist auf Dauerfunktion eingestellt (z.B. für Licht). Wert 1 bis 15: jeweiliger Ausgang wird nach dem Einschalten der entspr. Funktion nach der eingestellten Zeit (in Sekunden), falls die Funktion nicht vorher schon ausgeschaltet wurde, wieder ausgeschaltet und bleibt solange ausgeschaltet, bis die entsprechende Funktion aus- und dann wieder eingeschaltet wird. Die Werte dieser Parameter / CV werden auch im SX1-Betrieb nach SX1 Programmierung verwendet.

**Dimmung Licht und Ausgänge Aux1 bzw. Aux2 par 081 bis 084 / cv 052 bis 055:** Mit diesen Einstellungen kann die Helligkeit der Licht bzw. Aux-Ausgänge in 31 Stufen (von 0 bis 31) eingestellt werden. Die Werte dieser Parameter / CV werden auch im SX1-Betrieb nach SX1 Programmierung verwendet.

### 6.3 Details zur Funktionszuordnung (function mapping) entsprechend DCC-NMRA

DCC	SX2	Funktion	R-Gang	Li alt	-	-	Aux2	Aux1	Li rück	Li vor
cv 033	par 061	F0 (v)	128	64	32	16	8	4	2	1
cv 034	par 062	F0 (r)	128	64	32	16	8	4	2	1
cv 035	par 063	F1	128	64	32	16	8	4	2	1
cv 036	par 064	F2	128	64	32	16	8	4	2	1
cv 037	par 065	F3	128	64	32	16	8	4	2	1
cv 038	par 066	F4	16	8	4	2	1	128	64	32
cv 039	par 067	F5	16	8	4	2	1	128	64	32
cv 040	par 068	F6	16	8	4	2	1	128	64	32
cv 041	par 069	F7	16	8	4	2	1	128	64	32
cv 042	par 070	F8	16	8	4	2	1	128	64	32
cv 043	par 071	F9	2	1	128	64	32	16	8	4
cv 044	par 072	F10	2	1	128	64	32	16	8	4
cv 045	par 073	F11	2	1	128	64	32	16	8	4
cv 046	par 074	F12	2	1	128	64	32	16	8	4

Soll z.B. eine ganz „normale“ Lichtfunktion für das Licht vorwärts (in der Tabelle ganz rechts) angegeben werden, wird in cv 033 bzw. par 061 eine „1“ eingetragen. Dann wird mit dem Einschalten des Lichtes (Funktion F0) bei Vorwärtsfahrt die Funktion F0(v), also Licht vorwärts angesteuert. Diese wiederum betätigt über die Aktivierung („1“ am Schnittpunkt zwischen F0(v) und Li vor) das Licht vorwärts.

Ähnlich ist es z.B. mit dem Rangiergang (RGang). Soll dieser mit der Funktion F4 ausgelöst werden, wird die Zahl, die im Schnittpunkt zwischen F4 und RGang steht (in diesem Fall eine „16“) in cv 038 bzw. par 066 (zuständig für die Auswirkungen von F4), eingegeben.

Soll eine Funktionstaste mehrere Funktionen gleichzeitig auslösen (z.B. F3 schaltet Licht vorwärts und Licht rückwärts gleichzeitig ein), dann müssen die Zahlen der entsprechenden Schnittpunkte addiert werden (hier z.B. die „1“ und die „2“).

Die Werte dieser Parameter / CV werden auch im SX1-Betrieb nach SX1 Programmierung verwendet.

#### Hinweis für den Betrieb mit SX1 ohne Funktionsadresse:

Um beim Betrieb mit SX1 ohne Funktionsadresse die beiden Ausgänge Aux1 und Aux2 für z.B. Lichtwechsel weiß/rot oder für elektrisch betätigte Kupplungen, obwohl außer der Taste Licht nur eine Funktionstaste (Taste Horn) zur Verfügung steht, verwenden zu können, werden die Ausgänge Aux1 und Aux2 fahrtrichtungsabhängig entsprechend der Taste Horn eingeschaltet, sofern die entsprechenden Parameter / CV in der Werkseinstellung belassen sind. Dies trifft sowohl für den Betrieb nach SX1 Programmierung als auch nach Parameterprogrammierung zu (jeweils ohne Funktionsadresse).

Soll allerdings mit der Taste Horn nur eine Funktion, z.B. eine Innenbeleuchtung, geschaltet werden, so müssen die beiden Ausgänge Aux1 und Aux2 überbrückt werden. Dadurch kann die Innenbeleuchtung fahrtrichtungs-unabhängig eingeschaltet werden.

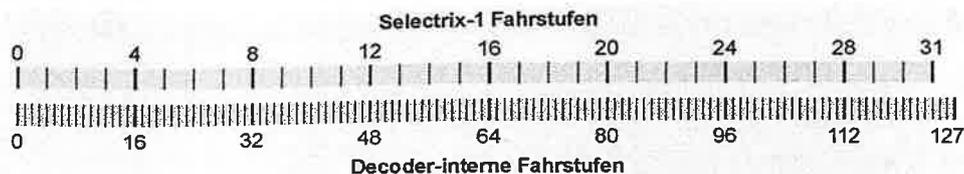
Bei Betrieb mit Funktionsadresse werden die beiden Ausgänge entsprechend den Funktionszuordnungen (Werkseinstellung: F1: Aux1, F2: Aux2) unabhängig von der Fahrtrichtung geschaltet.

Das fahrtrichtungs-abhängige Schalten der beiden Ausgänge Aux1 und Aux2 bei Betrieb ohne Funktionsadresse kann auch für digital schaltbare, elektrische Kupplungen verwendet werden, sofern die entsprechende Zeiteinstellung für die beiden Ausgänge in die jeweiligen Parameter /

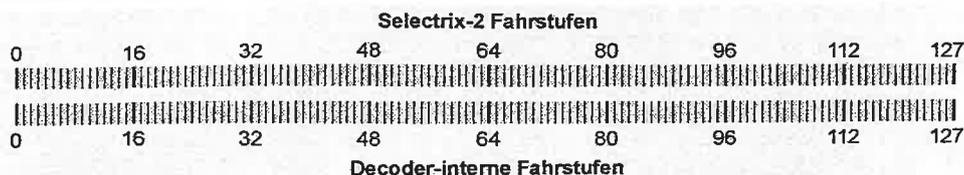
CV eingegeben wird. Hierbei wird entsprechend der Fahrtrichtung der jeweilige Ausgang (Fahrtrichtung vorwärts: Aux1 – Kupplung hinten, Fahrtrichtung rückwärts: Aux2 – Kupplung vorne) eingeschaltet und bleibt eingeschaltet, bis entweder die Zeit abgelaufen ist, oder die Kupplung über die Taste Horn ausgeschaltet wurde. Wird, während die Kupplung eingeschaltet ist, die Fahrtrichtung gewechselt, bleibt die Kupplung weiterhin eingeschaltet, bis die Zeit abgelaufen ist bzw. die Taste Horn ausgeschaltet wurde. Erst nach Aus- und Einschalten der Taste Horn wird dann ggf. die andere Kupplung eingeschaltet.

### 7 Hinweise zu internen Fahrstufen relativ zu Fahrregler-Fahrstufen

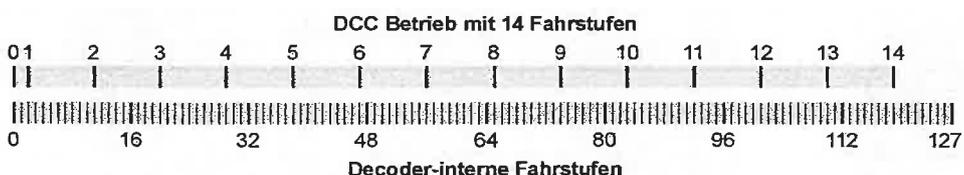
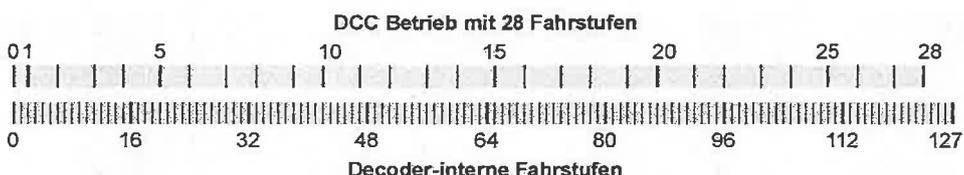
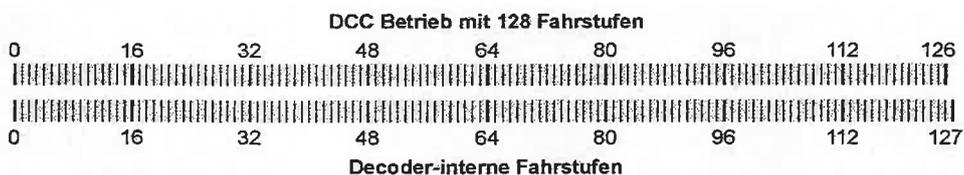
**SX1:** Das SX1 Protokoll hat 31 Fahrstufen. Intern hat der Decoder jedoch 127 Fahrstufen, z.B. entspricht die SX1 Fahrstufe 4 der internen Fahrstufe 16 und die SX1 Fahrstufe 10 der internen Fahrstufe 20. Beim Beschleunigen und beim Bremsen durchläuft der Decoder alle dazwischen liegenden internen Fahrstufen. Von SX1 Fahrstufe 4 bis 10 durchläuft der Decoder die internen Fahrstufen 16, 17, 18 usw. bis zu 39 gefolgt von Fahrstufe 40 jeweils mit der für eine interne Fahrstufe berechneten Massensimulation. Selbst beim Umschalten des Fahrreglers von einer SX1 Fahrstufe zur nächsten werden die internen Zwischenfahrstufen mit Massensimulation durchlaufen. Je größer hierbei die Massensimulation ist, desto weicher fährt das Fahrzeug. Bei sehr kleiner Massensimulation sind die Fahrstufensprünge sichtbar, bei entsprechend größeren Massensimulation sind die Fahrstufensprünge nicht mehr wahrnehmbar.



**SX2:** Das SX2 Protokoll benutzt direkt die 127 internen Fahrstufen des Decoders. Beim Beschleunigen und beim Bremsen durchläuft der Decoder immer alle dazwischen liegenden Fahrstufen. Je größer die Massensimulation ist, desto weicher fährt das Fahrzeug.



**DCC:** Der Decoder unterstützt bei DCC-Betrieb 14, 28 und 128 Fahrstufen. Intern hat der Decoder jedoch 127 Fahrstufen, z.B. entspricht bei DCC 28 Fahrstufen die DCC Fahrstufe 5 der internen Fahrstufe 20 und die Fahrstufe 15 der internen Fahrstufe 65. Beim Beschleunigen und beim Bremsen durchläuft der Decoder alle dazwischen liegenden internen Fahrstufen. Von DCC Fahrstufe 5 bis 15 (bei Betrieb mit 28 Fahrstufen) durchläuft der Decoder die internen Fahrstufen 20, 21, 22 usw. bis zu 64 gefolgt von Fahrstufe 65 jeweils mit der für eine interne Fahrstufe berechneten Massensimulation. Selbst beim Umschalten des Fahrreglers von einer DCC Fahrstufe zur nächsten werden die internen Zwischenfahrstufen mit Massensimulation durchlaufen. Je größer hierbei die Massensimulation ist, desto weicher fährt das Fahrzeug. Bei sehr kleiner Massensimulation sind die Fahrstufensprünge sichtbar, bei entsprechend größerer Massensimulation sind die Fahrstufensprünge nicht mehr wahrnehmbar.



Für den Betrieb mit 14 bzw. 28 DCC-Fahrstufen kann eine Mindestgeschwindigkeit festgelegt werden. Das ist die kleinste interne Dauer-Fahrstufe, die bei DCC-Fahrstufe 1 eingenommen wird (Werkseinstellung 2). Beim Beschleunigen aus dem Stillstand wird auch hier über die interne Fahrstufe 1 bis zu dieser Mindestgeschwindigkeit mit Massensimulation hochgeschaltet; entsprechend auch beim Bremsen.

## Anhang: Änderungen

Der Decoder ist eine Weiterentwicklung des Decoders RMX990 mit geänderten Bauteilen und erweitertem Funktionsumfang.

**Version 0-16:** Neu: **Ausgang Aux2**. Die Ausgänge **Aux1** und **Aux2** haben separate Helligkeitseinstellungen (**Par 083 / CV 54** bzw. **Par 084 / CV 55**). Beide Ausgänge können über separate Zeitgeber für elektrisch betätigte Kupplungen verwendet werden (**Par 085 / CV 117** bzw. **Par 086 / CV 118**).

Die **Funktionszuordnungen** wurden geändert. Jetzt ist jede der 8 möglichen Funktionen über jede Funktionstaste ansprechbar.

**Neue bzw. geänderte Parameter / CV's:**

**Par 014 / CV 57:** Anfahrspannung für SX- und DCC-Betrieb. Hiermit kann das Anfahrverhalten von sich etwas zäh beim Anfahren verhaltenden Motoren eventuell verbessert werden.

**Par 056 / CV 56:** Die Einstellwerte sind geändert. Die Parameter- bzw. CV-Nummer für Brownout-Zeitlimit wurde geändert.

**Par 059 / CV 59** Zeitlimit für Weiterfahrt mit gleicher Geschwindigkeit bei Stromunterbrechung (war vorher **Par 055 / CV 55**).

Die über Parameter- bzw. CV-Programmierung eingestellten **Funktionszuordnungen**, Helligkeitsregelung und Zeitgeber für Kupplungen werden auch bei SX1 Betrieb nach SX1-Programmierung verwendet.

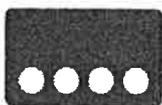
SX1 Programmierung funktioniert jetzt auch mit Intellibox.

**Version 0-17:** Beim Einschalten des Fahrstromes konnte bei am Fahrregler eingestellte Fahrtrichtung rückwärts in allen Betriebsarten das Spitzenlicht der Fahrtrichtung vorwärts kurz aufblitzen.

**Version 0-18:** Neuer Parameter / CV: **Par 096 / CV 96** Kurzschluss- bzw. Überstromsicherung Motorausgänge. Hiermit kann der maximale Motorstrom in 3 Stufen eingestellt bzw. abgeschaltet werden. Wert 0: geringer Motorstrom, Wert 1: mittlere Motorstrom, Wert 2: hoher Motorstrom (Werkseinstellung), Wert 3: abgeschaltet (dabei besteht auch keine Kurzschlussicherung der Motorausgänge).

**Selectrix-Betrieb ohne Funktionsadresse:** In dieser Betriebsart werden die Ausgänge **Aux1** und **Aux2** entsprechend der Fahrtrichtung durch die Taste Horn eingeschaltet, sofern die Par 063 / CV 35 und Par 064 / CV 36 die Werkseinstellung 4 bzw. 8 enthalten.

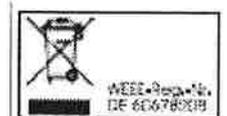
**Version 0-19:** Parameter / CV: **Par 096 / CV 96** konnte nicht auf Wert 3 (Überstromsicherung abgeschaltet) gesetzt werden.



**rautenhaus digital®**

Modellbahnsteuerung für Selectrix® und DCC

rautenhaus digital-Vertrieb  
Unterbruch 66c  
D-47877 Willich  
Tel. 02154/951318  
vertrieb@rautenhaus.de  
www.rautenhaus-digital.de



**Super-Soft-Drive (SSD)®** ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Doehler & Haass, D-81377 München  
**Selectrix®** ist ein eingetragenes Warenzeichen der Gebr. Märklin & Cie. GmbH, D-73033 Göppingen  
(c) 2011, H. Maile, E38438 El Amparo