


 **Uhlenbrock**  
digital

 ***IntelliDrive 2*** **77300, 77310**

**Digitaldecoder für Loks der Spurweite 0 - IIIm**



**Betriebsanleitung mit  
CV - Tabellen**

 **RailCom**  
by Lenz Elektronik GmbH

|   |              |  |    |
|---|--------------|--|----|
| <b>Inhalt</b>                           | <b>Seite</b> |  |    |
| Eigenschaften                           | 3            | ABC - Bremsen                            | 16 |
| Einbau und Anschluss                    | 6            | Konstanter Bremsweg in cm                | 17 |
| Funktionsausgänge A1 bis A11            | 6            | Ermittlung der maximalen Geschwindigkeit | 19 |
| SUSI und Erweiterungsschnittstelle      | 9            | Einfaches Function Mapping               | 20 |
| Lautsprecheranschluss                   | 9            | Function Mapping Shift                   | 22 |
| Anschluss eines LISSY-Sendemoduls 68410 | 9            | Einfaches + erweitertes Function Mapping | 27 |
| Inbetriebnahme des Decoders             | 9            | Blinken der Licht- und Funktionsausgänge | 28 |
| Funktionsausgänge im Analogbetrieb      | 10           | Einschalteffekt einer Leuchtstofflampe   | 29 |
| Motorola®                               | 10           | Energiesparlampeneffekt                  | 30 |
| Konfigurations-CVs                      | 12           | Feuerbüchsenflackern                     | 31 |
| Fahrstufenkennlinie                     | 14           | Rauchgeneratorsteuerung                  | 33 |
| Anfahrkennlinie                         | 15           | Steuerung einer elektrischen Kupplung    | 34 |
| RailCom®, RailCom Plus®                 | 15           | Rangiertango                             | 36 |
| mfx®                                    | 16           | Servosteuerung                           | 38 |
| Märklin Bremsstrecke                    | 16           | Decodereingänge für Automatikabläufe     | 39 |
|   |              | Grade Crossing                           | 42 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Erweitertes Function Mapping       | 43 |
| Programmierung                     | 51 |
| Programmierung von langen Adressen | 51 |
| Programmierschloss                 | 52 |
| CV Tabellen                        | 54 |

## Eigenschaften

- Geeignet für Gleichstrom- und Glockenankermotoren bis 4A Dauerbelastung
- Datenformate DCC, Motorala<sup>®</sup>, MfX<sup>®</sup>, Selectrix<sup>®</sup>
- RailCom<sup>®</sup> und RailCom Plus<sup>®</sup>
- Energiespeicher mit einstellbarer StartUp- und Versorgungszeit
- 11 Funktionsausgänge (3x Logik), A1 - A7 dimmbar, Richtungsabhängigkeit einstellbar
- 4 Servoausgänge, je zwei Haltepositionen und Geschwindigkeit einstellbar
- 3 Eingänge für Reedkontakte oder Hallsensoren zum Auslösen decoderinterner Abläufe

- SUSI Buchse und Erweiterungsschnittstelle (beim 77 300)
- Alle Ausgänge gegen Kurzschluss gesichert
- Minimale, maximale und mittlere Geschwindigkeit einstellbar, erweiterte Fahrstufenkennlinie
- Zusätzliche Anfahrkennlinie zum geschmeidigen Anfahren aktivierbar
- Rangiergang (halbe Geschwindigkeit) schaltbar
- 3 einstellbare Anfahr-, Bremsverzögerungen, jeweils schaltbar über F0 - F28
- Fahrtrichtungsabhängige Lichtausgänge, dimmbar
- Aktivieren der Licht- und Funktionsausgänge für den Analogbetrieb, einstellbar
- Zweite Dimmung für Beleuchtung, A1 bis A7 einstellbar, schaltbar
- Einfaches Function Mapping, F0 - F12 für Beleuchtung, A1 bis A7, Anfahr-, Bremsverzögerung und Rangiergang
- Erweitertes Function Mapping, F0 - F44 für das Schalten von mehreren Ausgängen
- Intellimatik
- Zugseitige Beleuchtung abschaltbar
- Funktionsausgänge: Blinken mit variabler Ein-, Ausschaltzeit, 2 Phasen für Wechselblinker
- Lastabhängige Rauchgeneratorsteuerung

- Feuerbüchse mit Einstellparametern für Helligkeitsänderung und Flackerrhythmus
- Rangierkupplung und Rangiertango
- Ein-, Ausblenden der Licht- und Funktionsausgänge, einstellbar
- Energiesparlampeneffekt: Erreichen der maximalen Helligkeit nach einstellbarer Zeit
- Leuchtstofflampen Einschalteffekt mit einstellbarer Blitzzeit und -anzahl
- 8 PWM Bänke mit jeweils 64 Modulationseinträgen für z.B. nordamerikanische Lichteffekte wie Mars Light, Gyra Light, Strobe u.a.
- Bremsen mit DCC Bremssignal, Märklin Bremsstrecke (Gleichspannung) oder ABC. Auch ABC-Langsamfahrstrecke
- 2 einstellbare Bremswege in cm
- 2 Motorregelungstypen zur präzisen Motorregelung mit vielen Einstellparametern
- Motorola mit 3 Adressen für die Funktionen F1 - F12 bei Einsatz mit Motorola-Zentralen
- Fehlerspeicher für Motor- und Funktionsausgänge, sowie Temperaturabschaltung
- Konventioneller Gleich- und Wechselstrombetrieb mit automatischer Umschaltung
- Hauptgleisprogrammierung (DCC)
- Decoderprogrammiersperre

## Einbau und Anschluss

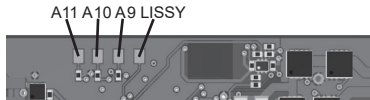
Sie können den Decoder mit den entsprechenden Schrauben an geeigneter Stelle in Ihrem Fahrzeug befestigen. Beachten Sie beim Einbau, dass Sie mit den Schraubenköpfen keine Kabel einklemmen oder beschädigen. Achten Sie bei der Platzierung des Bausteins im Fahrzeug darauf, dass nirgendwo eine leitende Verbindung entsteht.

Schließen Sie den Decoder wie in der Abbildung ,auf Seite 7, beschrieben an. Verwenden Sie zur Verkabelung nur geeignetes Kabelmaterial mit ausreichendem Querschnitt. Für die Verwendung der Schraubklemmen ist auf die richtige Größe des Schraubendrehers zu achten, damit die Schraubklemmen nicht beschädigt werden.

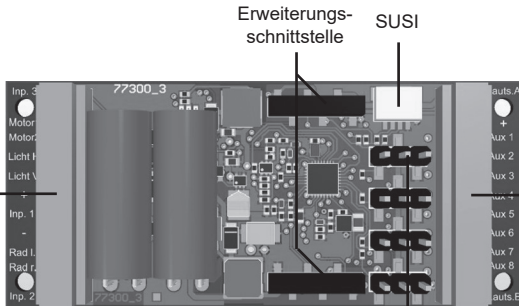
## Funktionsausgänge A1 bis A11

Die Funktionsausgänge A1 - A8 des Decoders sind Leistungsausgänge (max 1A). Diese sind am der Schraubklemmreihe auf der rechten Seite des Decoders ausgeführt. Der gemeinsame Anschluss für diese Verbraucher ist mit + beschriftet.

Die Ausgänge A9 - A11 sind reine Logikausgänge, die mit 1mA belastet werden dürfen. Für diese befinden sich Löt pads auf der Platinenunterseite. Der Bezugspegel „-“ (GND) befindet sich am der linken Schraubklemme.

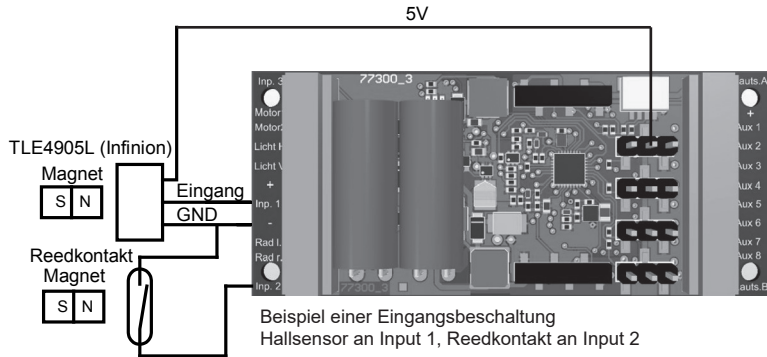


Anschlüsse für  
Motor  
Motor  
Licht  
Licht  
„+“ und „-“  
Radschleifer  
Eingänge



Anschlüsse  
der Funktions-  
ausgänge A1 -A8  
gemeinsames „+“  
Lautsprecher

Servo 1 - 4 (1 ist oben)





## **SUSI und Erweiterungsschnittstelle**

An die SUSI Schnittstelle können entweder ein Sound-, oder ein Funktionsmodul mit SUSI angeschlossen werden.

Auf die Erweiterungsschnittstelle des Decoders 77 300 können direkt Funktionsmodule aufgesteckt werden. In Vorbereitung sind Sound- und Funkmodule

Welche CV für die jeweilige Anwendung zu programmieren ist, entnehmen Sie bitte der CV-Tabelle. In der Werkseinstellung gibt der Decoder an der SUSI Schnittstelle Daten für ein SoundModul aus.

## **Lautsprecheranschluss**

Der Decoder 77 300 verfügt über einen Lautsprecheranschluss auf der rechten Schraubklemme. Dieser ist nur aktiv, wenn ein Soundmodul auf der Erweiterungs-

schnittstelle aufgesteckt ist.

## **Anschluss eines LISSY-Sendemoduls 68 410**

Zum Anschluss des Sendemodus muss die grüne Litze auf das LISSY-Lötpad der Decoderunterseite gelötet werden. Die blaue Litze kommt an „+“ und die braune an „-“ der linken Schraubklemme.

## **Inbetriebnahme des Decoders**

### **(Auslieferungszustand)**

Die erste Inbetriebnahme sollte auf dem Programmiergleis im aufgerufenem Programmiermodus der Zentrale erfolgen. Beim Lesen oder Programmieren fließen in der Regel sehr kleine Ströme, die den Decoder bei einem Kurzschluss nicht beschädigen.

Geben Sie an Ihrer Digitalsteuerung die Adresse 3 ein. Steuern Sie nun den Decoder mit dem Motorola- oder im DCC Datenformat mit 28 Fahrstufen. Beim Einsatz einer RailCom Plus® oder bei einer mfx® fähigen Digitalzentrale meldet sich der Decoder automatisch an und kann sofort bedient werden. Wird der Decoder auf konventionellen, analog betriebenen Anlagen eingesetzt, so kann er mit einem Gleich- oder Wechselstromfahrgerät gesteuert werden. Die Betriebsart wird vom Decoder automatisch erkannt.

HINWEIS: Im Gleichspannungsbetrieb wird Ihr Fahrzeug erst bei höherer Spannung (Fahrregler weiter aufgedreht) anfahren, als Sie es eventuell im Betrieb mit analogen Fahrzeugen gewohnt waren. Bitte beachten Sie, dass ein störungsfreier Betrieb mit elektronischen Fahrtreglern (PWM-Betrieb), wegen

der Vielzahl der am Markt erhältlichen, oft instabilen Systeme nicht garantiert werden kann.

## **Funktionsausgänge im Analogbetrieb**

Es ist möglich, den Decoder so einzustellen, dass auch im Analogbetrieb die Funktionstasten F0 - F12, so wie sie im Function Mapping zugewiesen sind, eingeschaltet sein können. Dazu müssen zuvor mit einer Digitalzentrale die CVs 13 & 14 programmiert werden. Die entsprechenden Werte können der CV-Tabelle entnommen werden.

## **Motorola®**

Um die Funktionen F1 - F12 bei Einsatz mit älteren Motorola-Zentralen erreichen zu können, verfügt der Decoder über 3 Motorola® Adressen, die in CV47-49 eingegeben werden. Dabei ist die Hauptadresse in

CV47 einzugeben. Über diese Lokadresse lassen sich der Motor, die Lichtfunktion sowie die Sonderfunktionen F1-F4 steuern. Mit der Lokadresse aus CV 48 können über die Funktionstasten F1-F4 die Sonderfunktionen F5-F8 im Decoder abgerufen werden und mit der Lokadresse aus CV 49 die Funktionen F9-F12. Wird mit dem Motorola-Programmiersverfahren unter CV1 eine Adresse programmiert, so legt der Decoder bis Adresse 79 automatisch diese auch in CV47 ab. Um eine Motorola® Lokadresse bis 255 zu verwenden, müssen die Lokadressen direkt über das Motorola-Programmiersverfahren in die CVs 47 - 49 programmiert werden.

Auf dem DCC Programmiergleis können diese CVs gelesen, aber nicht programmiert werden. Der Wert wird nur verschlüsselt dargestellt.

Wird die CV47 per Motorola-Programmiersverfahren programmiert, so wird die CV1 nicht geändert und deshalb wird dann das DCC Datenformat in CV12 abgeschaltet, damit der Decoder nicht versehentlich über zwei Adressen angesprochen werden kann.

Ist in der CV29 das Bit 5 gesetzt (DCC Lange Adresse), so ist das Motorola® Datenformat bis auf die Motorola Programmierung ausgeschaltet, damit der Decoder auch hier nicht auf zwei Adressen reagieren kann.

Die Beschreibung des Motorola Programmiersverfahrens finden Sie unter den FAQs auf unserer Homepage.



## Konfigurations-CVs

Neben der Decoderadresse sind die Konfigurations-CVs eines Lokdecoders sicherlich die wichtigsten CVs. Diese sind die CVs 29, 50 und 51. Eine Konfigurations-CV beinhaltet im Regelfall verschiedene Einstellmöglichkeiten eines Decoders, welche in maximal 8 Bits (0 - 7) dargestellt werden. Der einzugebende Wert einer CV errechnet sich aus der jeweiligen CV-Tabelle, indem die Werte der gewünschten Funktionen addiert werden.

Im Folgenden sehen Sie Bedeutung und Inhalt der Konfigurations-CVs, sowie eine Berechnung des Wertes.

| Bit | Konfiguration CV29                | Wert |
|-----|-----------------------------------|------|
| 0   | Normale Fahrtrichtung             | 0    |
|     | Entgegengesetzte Fahrtrichtung    | 1    |
| 1   | 14 / 27 Fahrstufen                | 0    |
|     | 28 / 128 Fahrstufen               | 2    |
| 2   | Nur Digitalbetrieb                | 0    |
|     | Autom. Analog-/Digitalumschaltung | 4    |
| 3   | RailCom® ausgeschaltet            | 0    |
|     | RailCom® eingeschaltet            | 8    |
| 4   | Fahrstufen über CV 2, 5 und 6     | 0    |
|     | Kennlinie aus CV 67-94 benutzen   | 16   |
| 5   | Kurze Adresse (CV 1, Register 1)  | 0    |
|     | Lange Adresse (CV 17 und 18)      | 32   |

| Bit | Konfiguration CV50   | Wert     |
|-----|--|----------|
| 0   | Motorola 2. Adresse nicht benutzen<br>Motorola 2. Adresse benutzen     | 0<br>1   |
| 1   | Motorola 3. Adresse nicht benutzen<br>Motorola 3. Adresse benutzen     | 0<br>2   |
| 2   | Lichtausgänge nicht tauschen<br>Lichtausgänge tauschen                 | 0<br>4   |
| 3   | Frequenz Licht, A1 bis A8 = 156Hz<br>Frequenz Licht, A1 bis A5 = 24KHz | 0<br>8   |
| 7   | Decoderinterne Automatik aus<br>Decoderinterne Automatik ein           | 0<br>128 |

| Bit | Konfiguration CV51   | Wert     |
|-----|--|----------|
| 0   | Motorregelung aus<br>Motorregelung ein                               | 0<br>1   |
| 1   | Motorregelung PID - Regler<br>Motorregelung SX - Regler              | 0<br>2   |
| 2   | keine dynamische Periodendauer<br>dynamische Periodendauer           | 0<br>4   |
| 3   | Nach Spannungsausfall aus<br>Geschwindigkeit wieder herstellen ein   | 0<br>8   |
| 4   | Nach Spannungsausfall aus<br>Funktionen 0 - 12 wieder herstellen ein | 0<br>16  |
| 7   | zusätzliche Anfahrkennlinie aus<br>zusätzliche Anfahrkennlinie ein   | 0<br>128 |

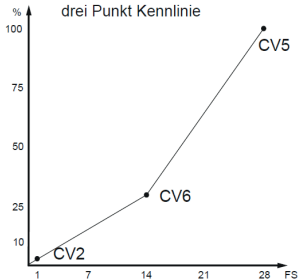
## Beispielberechnung (CV 29)

|  |     |
|--|-----|
| Normale Fahrtrichtung Wert                                       | = 0 |
| 28 Fahrstufen Wert   | = 2 |
| autom. Analog-/Digitalumschaltung Wert                           | = 4 |
| RailCom® ein Wert  | = 8 |
| Fahrstufen über CV 2, 5, 6 Wert                                  | = 0 |
| Kurze Adresse Wert   | = 0 |
| <hr/>  |     |
| Die Summe aller Werte ist  | =14 |
| Dieser Wert ist als Voreinstellung ab Werk in CV 29 eingetragen. |     |

## Fahrstufenkennlinie

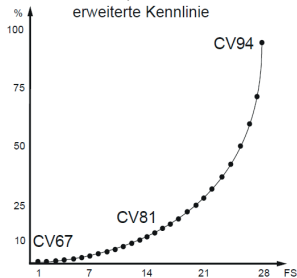
Der Decoder ist voreingestellt auf eine einfache, 3-Punkt-Kennlinie, welche die minimale-, mittlere-

und höchste Geschwindigkeit festlegt. Er kann auf die erweiterte Fahrstufenkennlinie für 28 Fahrstufen umgestellt werden (CV29, Bit4 = 1). Diese Kennlinie bietet die Möglichkeit, für jede der 28 Fahrstufen eine Geschwindigkeit festzulegen. Die Einstellungen werden in den CVs 67 bis 94 eingetragen, wobei für jede der Fahrstufen 1 - 28 eine CV reserviert ist.



## Anfahrkennlinie

Zusätzlich verfügt der Decoder über eine fest eingestellte Anfahrkennlinie. Ist diese über das Bit 7 der CV51 aktiviert, so benutzt der Decoder bis zur inter-



nen Fahrstufe 10 diese, sehr flach ausgeführte Kennlinie. Diese Einstellung führt zu einem noch sanfteren Anfahrverhalten im unteren Fahrstufenbereich.

## RailCom®, RailCom Plus®

Die Grundlage der durch die Firma LENZ® entwickelten RailCom® Technik ist die Übertragung von Daten des Decoders in das speziell aufbereitete (CutOut) DCC-Digitalsignal am Gleis. Am Gleis müssen sich Detektoren befinden, welche diese Decoderdaten auswerten und gegebenenfalls an die Zentrale weiterleiten. Der Decoder sendet, je nach Einstellung, die Decoderadresse und beim Auslesen über die Hauptgleisprogrammierung CV-Werte aus, die von der Digitalzentrale angezeigt werden können (abhängig von Detektor und Zentrale). Im Decoder kann über das Bit 3 der CV29 RailCom® ein-, oder ausgeschaltet werden. In der CV 28 können weitere RailCom® - Einstellungen vorgenommen werden. Dort wird z.B. auch RailCom Plus® über das Bit 7 eingeschaltet.

Ist RailCom Plus® eingeschaltet, so meldet sich der Decoder an einer RailCom Plus® fähigen Zentrale mit seinem Loksymbol, Decodernamen und seinen Sonderfunktionssymbolen automatisch an. Durch diese RailCom Plus® Technik müssen also keine Lokdaten in der Zentrale hinterlegt und keine Lokadressen in den Decoder programmiert werden.

### **mfx®**

Der Decoder beherrscht das mfx® Datenformat. Ist die verwendete Digitalzentrale mfx-fähig, so meldet sich der Decoder mit Decodernamen: „Uhlenbrock 77 300“ einem Loksymbol, und Sonderfunktionssymbolen automatisch an.

### **Märklin Bremsstrecke**

Der Decoder reagiert auf eine Märklin Bremsstrecke (Bremsen mit analoger Gleichspannung am Gleis), wenn CV29 Bit 2 und

CV27 Bit 4 und/oder Bit 5 auf 1 gesetzt werden (Werkseinstellung 1 und 0). CV27:

Bit 4 = 1 -> DC mit Fahrtrichtung entgegengesetzt

Bit 5 = 1 -> DC mit Fahrtrichtung gleich

### **ABC - Bremsen**

Wird vom Decoder auf einer Gleisseite eine geringere Amplitude der Digitalspannung erkannt, so beginnt ein Bremsvorgang. Auf welcher Schienenseite die Digitalspannung positiver sein soll, um den Bremsvorgang zu aktivieren, kann über die CV27 eingestellt werden:



CV27 = 1, bremsen, wenn rechte Schiene positiver ist  
CV27 = 2, bremsen, wenn linke Schiene positiver ist  
CV27 = 3, bremsen unabhängig davon, welche Schiene positiver ist

Über das Bit 7 der CV27 kann eingestellt werden, ob das Fahrzeug nur in einer Fahrtrichtung (vorwärts oder rückwärts) auf die ABC-Bremsstrecke reagieren soll. Dazu darf aber nur eines der Bits 0 oder 1 gesetzt sein. Unabhängig der Stellungen der Bits 0 und 1 (eines muss zur Erkennung einer ABC-Bremsstrecke mindestens gesetzt sein) kann in einer aktivierten ABC-Bremsstrecke gefahren werden, wenn der Rangiergang eingeschaltet, oder die Anfahr- Bremsverzögerung ausgeschaltet wird. In der CV97 kann die Spannungsdifferenz eingestellt werden ab der der Decoder die ABC-

Bremsstrecke erkennt. Die gewünschte Differenz entspricht ca. dem CV-Wert \* 0,12 V. Wird ein ABC-Langsamfahrsignal gemäß einem Lenz BM2 Modul detektiert, so bremst der Decoder auf die in CV98 einstellbare interne Fahrstufe (0 - 255) ab.

### **Konstanter Bremsweg in cm**

Der Decoder bietet die Möglichkeit für zwei einstellbare, konstante Bremswege maßstabsgetreu in Zentimetern. Die konstanten Bremswege können durch verschiedene Ereignisse ausgelöst werden. Dazu zählen das ABC-Bremssignal, das Bremssignal eines DCC-Bremsgenerators, das Bremssignal einer DC-Bremsstrecke, sowie die Fahrstufe 0. Beim Bremsen mit der Fahrstufe 0 (z.B. Handbetrieb) ist es möglich, eine Fahrstufenschwelle einzutragen, oberhalb derer der

konstante Bremsweg erst ausgeführt wird. Ist die interne Fahrstufe des Lokdecoders kleiner als die eingetragene Fahrstufenschwelle, so bleibt das Fahrzeug bei Sollfahrstufe 0 mit der eingestellten Bremsverzögerung aus CV4, oder CV145, oder CV147 stehen.  
CV138 = 1 - 255 -> Momentane Fahrstufe oberhalb derer mit konstantem Bremsweg gebremst wird, wenn die Sollfahrstufe auf Null gesetzt wird.

### **CV Bedeutungen**

CV139 = Bremsweg in cm

CV140 = alternativer Bremsweg, kann über das CROSS-Bit aktiviert werden (siehe erweitertes Function Mapping)

CV141 = maximale Geschwindigkeit der Lokomotive in cm/s

CV142 = Übersteigt der für die CV141 ermittelte Wert 255, wird der Rest in die CV142 eingetragen

CV143 = Aktivierung des konstanten Bremsweges durch:

Bit 0 = 1 -> Sollfahrstufe = 0, bei momentaner interner Fahrstufe gemäß CV138 und größer

Bit 1 = 1 -> ABC Bremsen

Bit 2 = 1 -> DC Bremsen

Bit 3 = 1 -> DCC Bremssignal

CV143 = 0 -> kein konstanter Bremsweg

Ist das Abbremsen mit konstantem Bremsweg eingeleitet, so reagiert der Decoder erst wieder auf Fahrbefehle, wenn die Lok zum Stillstand gekommen ist. Dieser Vorgang kann mit Einschalten des Rangiergangs unterbrochen werden.

## **Ermittlung der maximalen Geschwindigkeit der Modelllokomotive**

Programmieren Sie im Decoder die CV der Höchstgeschwindigkeit auf den maximal möglichen Wert (CV5 = 63, oder bei Nutzung der erweiterten Fahrstufenkennlinie CV94 = 255) Markieren Sie einen Startpunkt an einem ausreichend langen, geraden Gleisabschnitt, ab dem das Fahrzeug ca. 2 Sekunden ungehindert mit der möglichen Höchstgeschwindigkeit fahren kann. Legen Sie ein ausreichend langes Maßband an den markierten Startpunkt. Nun fahren Sie mit Höchstgeschwindigkeit, also Fahrregler auf höchste Fahrstufe gestellt, in diesen Abschnitt ein. Bei Erreichen des Startpunktes, beginnen Sie die

Zeitmessung für 2 Sekunden. Nach Ablauf dieser 2 Sekunden merken Sie sich die Position des Fahrzeugs am Maßband und lesen den Wert in cm ab. Teilen Sie diesen Wert durch 2 und Sie erhalten die gefahrene Geschwindigkeit in cm/s. Dieser Wert wird nun in die CV141 eingetragen. In den Spurweiten 1 und II m (G) kann bei sehr schnellen Fahrzeugen der ermittelte Wert u.U. 255 übersteigen. In diesem Fall tragen Sie bitte den Wert 255 in die CV141 ein und den Rest des ermittelten Wertes in die CV142. Nach dieser Messung kann die CV für die Höchstgeschwindigkeit (CV5 oder CV94) auf die gewünschte Höchstgeschwindigkeit für den Fahrbetrieb eingestellt werden.

# Funktionsausgänge

## Einfaches Function Mapping

Die nachfolgenden Einstellmöglichkeiten des Decoders sind nur beim einfachen Function Mapping (CV96 = 0) möglich.

Im einfachen Function Mapping können die Zuordnungen der Schaltaufgaben wie Beleuchtung, Sonderfunktionsausgänge bis A11, Rangiergang und schaltbare Anfahr-, Bremsverzögerung den Funktionstasten F0 bis F12 der Digitalzentrale frei zugeordnet werden.

Der Wert, welcher in eine CV des Function Mappings geschrieben wird, bestimmt die Funktionen, die über eine der CV zugewiesenen Funktionstaste geschaltet werden können. Dazu dienen die CVs 33 bis 46 nach folgendem Schema.

| CV | Zuordnung der Funktionstasten             | Wert |
|----|---|------|
| 33 | Lichtfunktionstaste F0 bei Vorwärtsfahrt  | 1    |
| 34 | Lichtfunktionstaste F0 bei Rückwärtsfahrt | 2    |
| 35 | Funktionstaste F1                         | 4    |
| 36 | Funktionstaste F2                         | 8    |
| 37 | Funktionstaste F3                         | 16   |
| 38 | Funktionstaste F4                         | 32   |
| 39 | Funktionstaste F5                         | 64   |
| 40 | Funktionstaste F6                         | 128  |

| CV | Zuordnung der Funktionstasten | Wert |
|----|-------------------------------|------|
| 41 | Funktionstaste F7             | 0    |
| 42 | Funktionstaste F8             | 0    |
| 43 | Funktionstaste F9             | 0    |
| 44 | Funktionstaste F10            | 0    |
| 45 | Funktionstaste F11            | 0    |
| 46 | Funktionstaste F12            | 0    |

| Bit | Belegung                 | Wert |
|-----|--------------------------|------|
| 0   | Lichtausgang vorn        | 1    |
| 1   | Lichtausgang hinten      | 2    |
| 2   | Funktionsausgang A1      | 4    |
| 3   | Funktionsausgang A2      | 8    |
| 4   | Funktionsausgang A3      | 16   |
| 5   | Funktionsausgang A4      | 32   |
| 6   | Rangiergang              | 64   |
| 7   | Anfahr-/Bremsverzögerung | 128  |

**Beispiel 1:** Der Lichtausgang hinten soll nur mit der Funktionstaste F5 geschaltet werden.

Die zu programmierende CV ist die CV39 für die Funktionstaste F5. In diese CV39 wird der Wert 2 (Lichtausgang hinten) programmiert.

Damit der Lichtausgang hinten nicht mehr über die Funktionstaste F0 in Fahrtrichtung rückwärts geschaltet wird, muss auch die CV34 für die Funktionstaste F0 in Fahrtrichtung rückwärts auf den Wert 0 programmiert werden.

**Beispiel 2:** Der Funktionsausgang A1 und der Rangiergang sollen gemeinsam mit der Funktionstaste F10 geschaltet werden.

Die zu programmierende CV ist die CV44 für die Funktionstaste F10. In diese CV44 wird der Wert 4

(Funktionsausgang A1) plus dem Wert 64 (Rangiergang), also der Wert 68 programmiert.

Damit der Funktionsausgang A1 nicht mehr über die Funktionstaste F1 und der Rangiergang nicht mehr über die Funktionstaste F5 geschaltet werden, müssen auch die CVs 35 für die Funktionstaste F1 und 39 für die Funktionstaste F5 auf den Wert 0 programmiert werden.

## Function Mapping Shift

Die CVs 33 bis 46 enthalten das Function Mapping. Da mit einer CV nur 8 Ausgänge (Bit 0 - 7) aktiviert werden können, gibt es zwei weitere CVs mit denen die bitweise Bedeutung in den CVs 33 bis 46 geändert werden kann.

CV100 ändert die bitweise Bedeutung in den

CVs 33-38 und CV101 in den CVs 39-46. Jedes Bit in CV100 / 101 verändert die Bedeutung der Bits in einer der CVs 33-46. Hier gilt folgende Zuordnung:

| Bit | Zuordnung in CV 100                  | Wert |
|-----|--------------------------------------|------|
| 0   | Änderung der Zuordnung in CV35 (F1)  | 1    |
| 1   | Änderung der Zuordnung in CV36 (F2)  | 2    |
| 2   | Änderung der Zuordnung in CV37 (F3)  | 4    |
| 3   | Änderung der Zuordnung in CV38 (F4)  | 8    |
| 4   | Änderung der Zuordnung in CV33 (F0v) | 16   |
| 5   | Änderung der Zuordnung in CV34 (F0r) | 32   |

| Bit | Zuordnung in CV 101                  | Wert |
|-----|--------------------------------------|------|
| 0   | Änderung der Zuordnung in CV39 (F5)  | 1    |
| 1   | Änderung der Zuordnung in CV40 (F6)  | 2    |
| 2   | Änderung der Zuordnung in CV41 (F7)  | 4    |
| 3   | Änderung der Zuordnung in CV42 (F8)  | 8    |
| 4   | Änderung der Zuordnung in CV43 (F9)  | 16   |
| 5   | Änderung der Zuordnung in CV44 (F10) | 32   |
| 6   | Änderung der Zuordnung in CV45 (F11) | 64   |
| 7   | Änderung der Zuordnung in CV46 (F12) | 128  |

| Bit | Belegung                 | Wert |
|-----|--------------------------|------|
| 0   | Funktionsausgang A2      | 1    |
| 1   | Funktionsausgang A3      | 2    |
| 2   | Funktionsausgang A4      | 4    |
| 3   | Rangiergang              | 8    |
| 4   | Anfahr-/Bremsverzögerung | 16   |
| 5   | Funktionsausgang A5      | 32   |
| 6   | Funktionsausgang A6      | 64   |
| 7   | Funktionsausgang A7      | 128  |

Ist das jeweilige Bit in CV100 / 101 gleich 0, so haben die Bits in einer der CVs 33-46 die Bedeutung aus der obigen Tabelle.

Ist das jeweilige Bit in CV100 / 101 gleich 1, so haben die Bits in einer der CVs 33-46 folgende Bedeutung:

**Beispiel 3:** Der Funktionsausgang A6 soll mit der Funktionstaste F6 geschaltet werden.

Die erste zu programmierende CV ist die CV40 für die Funktionstaste F6. In diese CV40 wird der Wert 64 (A6) programmiert. Damit durch den Wert 64 nicht der Rangiergang (RG) geschaltet wird, sondern der Ausgang A6, wird in der CV 101 das Bit 1 = 1 (Änderung der Zuordnung in CV40) gesetzt, also der Wert 2 programmiert (Zuordnung der Bits in CV 101).

Besonderheit der Funktionstastenzuweisung für die Ausgänge A8 - A11. Die Sonderfunktionsausgänge A8 - A11 können direkt einer beliebigen Funktionstaste F1 - F44 zugeordnet werden. Für jeden dieser Ausgänge A8 - A11 steht eine CV zur Verfügung,



in welche die gewünschte Funktionstastennummer eingetragen wird.

Soll z.B. der Ausgang A8 mit F12 geschaltet werden, so wird die CV191 mit dem Wert 12 programmiert..

CV191 -> Ausgang A8

CV192 -> Ausgang A9 (Logik)

CV193 -> Ausgang A10 (Logik)

CV194 -> Ausgang A11 (Logik)

Zugseitige Beleuchtung vorne und hinten abschalten (CV96 = 0). In CV107 (vorne) und CV108 (hinten) können die Nummern der Sonderfunktionen 1 - 12 eingetragen werden, welche die weiße und die rote Beleuchtung vorne oder hinten ausschalten.

Ferner kann hier eingetragen werden, an welchen Funktionsausgängen A1 bis A7 die rote Zugschluss-

beleuchtung jeweils angeschlossen ist.

Die hier eingetragenen Funktionsnummern müssen über das Function Mapping so eingestellt sein, dass sie keine anderen Ausgänge einschalten. Ferner muss sichergestellt sein, dass die verwendeten Ausgänge für die rote Beleuchtung nicht über das Function Mapping von anderen Funktionstasten aus- bzw. eingeschaltet werden, d.h. die Function Mapping CV der hier eingesetzten F-Tasten müssen auf Null gesetzt werden. Damit das Abschalten des Lichtes richtig funktioniert müssen immer beide CVs 107 und 108 wunschgemäß programmiert werden. Ist eine der CVs 107 oder 108 mit dem Wert 0 programmiert, so gilt die Funktion als deaktiviert.

Der Wert für die Programmierung der CVs 107 und 108 setzt sich aus zwei Bedingungen zusammen.

Zum einen, an welchem der Ausgänge A1 bis A7 die abzuschaltende Beleuchtung angeschlossen ist und zum anderen, mit welcher Funktionstaste F1 bis F12 die Beleuchtung geschaltet werden soll. Da eine CV nur mit einem Wert beschrieben werden kann, werden diese Bedingungen zu einem Wert nach folgendem Schema zusammengefasst:

Lichtzuordnung: A0v = weißes Licht vorne,  
A0h = weißes Licht hinten

CV107 für rote Beleuchtung vorne

CV108 für rote Beleuchtung hinten

Berechnung: Ausgang \* 16 + Funktionstaste

Beispiel: Die rote Beleuchtung vorne soll an A1 angeschlossen und mit F5 geschaltet werden.

$$CV107 = 1 * 16 + 5 = 21$$

Die rote Beleuchtung hinten soll an A2 angeschlossen und mit F6 geschaltet werden.

$$CV108 = 2 * 16 + 6 = 38$$

Funktionsausgänge fahrtrichtungsabhängig ausschalten (CV96 = 0)

In den CVs 113 (Fahrtrichtung vorwärts) und 114 (Fahrtrichtung rückwärts) kann festgelegt werden, welcher Funktionsausgang A1 - A7 jeweils ausgeschaltet werden soll. Ist ein solcher Ausgang über eine Funktionstaste eingeschaltet, wird er in der gewünschten Fahrtrichtung automatisch ausgeschaltet. Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist jeweils möglich.

| Bit | CV 113          | CV 114           | Wert |
|-----|-----------------|------------------|------|
| 1   | A1 vorwärts aus | A1 rückwärts aus | 2    |
| 2   | A2 vorwärts aus | A2 rückwärts aus | 4    |
| 3   | A3 vorwärts aus | A3 rückwärts aus | 8    |
| 4   | A4 vorwärts aus | A4 rückwärts aus | 16   |
| 5   | A5 vorwärts aus | A5 rückwärts aus | 32   |
| 6   | A6 vorwärts aus | A6 rückwärts aus | 64   |
| 7   | A7 vorwärts aus | A7 rückwärts aus | 128  |

## Einfaches- und erweitertes Function Mapping

Die folgenden Einstellmöglichkeiten der Licht- und Funktionsausgänge bis A7 sind beim einfachen (CV96 = 0) und beim erweiterten (CV96 = 1) Function Mapping möglich.

Die Licht- und Funktionsausgänge A1 bis A7 können auf eine beliebige Dimmung eingestellt werden. Diese Einstellungen werden in den CVs 116 (Licht) und 117 (A1) bis 123 (A7) abgelegt.

Wird der Ausgang ein- oder ausgeschaltet, so wird er weich ein- oder ausgeblendet.

In der CV186 kann festgelegt werden, welcher Ausgang diese Blendfunktion erhalten soll.

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist jeweils möglich.

| Bit | Zuordnung in CV 186          | Wert |
|-----|------------------------------|------|
| 0   | Lichtausg. mit Blendfunktion | 1    |
| 1   | A1 mit Blendfunktion         | 2    |
| 2   | A2 mit Blendfunktion         | 4    |
| 3   | A3 mit Blendfunktion         | 8    |
| 4   | A4 mit Blendfunktion         | 16   |
| 5   | A5 mit Blendfunktion         | 32   |
| 6   | A6 mit Blendfunktion         | 64   |
| 7   | A7 mit Blendfunktion         | 128  |

Die Einstellung der CV187 gibt vor, wie schnell die Blendfunktion arbeiten soll. Die Schrittweite ist CV-Wert \* 10ms.

## Blinken der Licht- und Funktionsausgänge

Der Lokdecoder hat einen Blinkgenerator, der den Ausgängen zugeordnet werden kann. Sowohl die Einschaltzeit, als auch die Ausschaltzeit des Blinkgenerators sind getrennt voneinander einstellbar.

In der CV109 kann festgelegt werden, welcher Ausgang den Blinkgenerator benutzen soll. Ferner kann in der CV110 festgelegt werden, welcher Ausgang den Blinkgenerator mit um 180° gedrehter Phasenlage benutzen soll. So kann z.B. ein Wechselblinker realisiert werden.

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist jeweils möglich. In der CV111 ist die Einschaltzeit in 100ms Schritten einstellbar und in der CV112 die Ausschaltzeit in 100ms Schritten.

| Bit | CV 109              | CV 110                   | Wert |
|-----|---------------------|--------------------------|------|
| 0   | Lichtausg. blinkend | Lichtausg. blinkend 180° | 1    |
| 1   | A1 blinkend         | A1 blinkend 180°         | 2    |
| 2   | A2 blinkend         | A2 blinkend 180°         | 4    |
| 3   | A3 blinkend         | A3 blinkend 180°         | 8    |
| 4   | A4 blinkend         | A4 blinkend 180°         | 16   |
| 5   | A5 blinkend         | A5 blinkend 180°         | 32   |
| 6   | A6 blinkend         | A6 blinkend 180°         | 64   |
| 7   | A7 blinkend         | A7 blinkend 180°         | 128  |

## Einschalteffekt einer Neonröhre / Leuchtstofflampe

Auch der Einschalteffekt einer defekten Leuchtstofflampe kann an den Licht- und Funktionsausgängen ausgegeben werden. Dieser Effekt besteht aus einer einstellbaren, maximalen

Blitzanzahl (zufällig ein Blitz bis maximal eingestellte Blitzanzahl) und einer einstellbaren Blitzzeit, also wie schnell die Blitze aufeinander folgen sollen.

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist natürlich auch hier wieder möglich.

Die Blitzzeit wird über die CV 189 in 5ms Schritten eingestellt. Die maximale Blitzanzahl in CV 190.

| Bit | Zuordnung in CV188                     | Wert |
|-----|--|------|
| 0   | Lichtausg. mit Leuchtstofflampeneffekt | 1    |
| 1   | A1 mit Leuchtstofflampeneffekt         | 2    |
| 2   | A2 mit Leuchtstofflampeneffekt         | 4    |
| 3   | A3 mit Leuchtstofflampeneffekt         | 8    |
| 4   | A4 mit Leuchtstofflampeneffekt         | 16   |
| 5   | A5 mit Leuchtstofflampeneffekt         | 32   |
| 6   | A6 mit Leuchtstofflampeneffekt         | 64   |
| 7   | A7 mit Leuchtstofflampeneffekt         | 128  |

## Energiesparlampeneffekt

Beim Einschalten einer Energiesparlampe erzeugt diese zunächst eine Grundhelligkeit, bevor sie dann langsam die maximale Helligkeit erreicht. Dieser Effekt kann den Ausgängen des Decoders zugeordnet werden.

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist natürlich auch hier wieder möglich.

Die Grundhelligkeit ist über die CV184 einstellbar. Die Einstellung der CV185 gibt vor, wie schnell der Endwert der Helligkeit (PWM1 in CVs 116 - 123) erreicht werden soll. Die Schrittweite ist CV-Wert \* 5ms.

| Bit | Zuordnung in CV183              | Wert |
|-----|---------------------------------|------|
| 0   | Lichtausg. als Energiesparlampe | 1    |
| 1   | A1 als Energiesparlampe         | 2    |
| 2   | A2 als Energiesparlampe         | 4    |
| 3   | A3 als Energiesparlampe         | 8    |
| 4   | A4 als Energiesparlampe         | 16   |
| 5   | A5 als Energiesparlampe         | 32   |
| 6   | A6 als Energiesparlampe         | 64   |
| 7   | A7 als Energiesparlampe         | 128  |

## Feuerbüchsenflackern

Den Ausgängen Licht, A1 bis A7 kann ein zufälliges Flackern zugeordnet werden. Dieser Effekt wird z.B. für das Flackern einer Feuerbüchse eingesetzt.

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist natürlich auch hier wieder möglich.

In der CV182 werden die Einstellungen für den Flackerrhythmus, sowie für die Helligkeitsänderung eingetragen: Bits 0 - 3 ändern den Flackerrhythmus (Wertebereich 1 bis 15). Bits 4 - 6 ändern die Helligkeit (Wertebereich 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112).

Mit dem Wert 128 ist der Ausgang immer hell, kann aber mit dem Wertebereich 16 bis 112 kombiniert werden.

Da in einer CV nur ein Wert programmiert werden kann, ergibt sich das Flackern aus der Summe der

Einzelwerte des Flackerrhythmus plus der Summe der Einzelwerte der Helligkeit

(Summe der Bits 0 -3 plus Summe der Bits 4 - 6).

Die Kombination aller Bits führt zu verschiedenen, zufälligen Flackerbildern. Hier gilt: „ausprobieren“.

| Bit | Zuordnung in CV181      | Wert |
|-----|-------------------------|------|
| 0   | Lichtausg. mit flackern | 1    |
| 1   | A1 mit flackern         | 2    |
| 2   | A2 mit flackern         | 4    |
| 3   | A3 mit flackern         | 8    |
| 4   | A4 mit flackern         | 16   |
| 5   | A5 mit flackern         | 32   |
| 6   | A6 mit flackern         | 64   |
| 7   | A7 mit flackern         | 128  |



## Rauchgeneratorsteuerung

An den Ausgängen A1 bis A7 kann ein Rauchgenerator angeschlossen werden, der vom Decoder lastabhängig angesteuert wird. Im Stand hat der Rauchausgang die PWM gemäß CV133. Fährt die Lok an, so erhält der Ausgang die PWM=100%. Der Lokmotor kann für 0-15 Sekunden angehalten werden (Anfahrverzögerung), so dass der Rauchgenerator im Stand durchheizt. Nach Ablauf dieser Zeit fährt die Lok an. Danach wird der Ausgang noch eine weitere Zeit (Anfahrzeit) mit 100% angesteuert. Anschließend geht der Rauchausgang auf die PWM in Normalfahrt über. Bei einer Lasterhöhung wird der Rauchausgang wieder mit 100% für die bereits festgelegte Anfahrzeit angesteuert. Die dazu nötige Lasterhöhung (Lastschwelle) kann eingestellt werden.

## CV Bedeutungen:

In der CV130 wird festgelegt, welcher der Ausgänge A1 bis A7 mit der Rauchgeneratorsteuerung angesteuert wird und welche Zeit für die Anfahrverzögerung gelten soll. Der Wertebereich 1-7 legt den Ausgang fest und der Wertebereich 16 - 240 in 16er Schritten die Anfahrverzögerung, wobei ein 16er Schritt eine Sekunde Anfahrverzögerung bedeutet. Die Summe der Einzelwerte ergibt den Wert für die CV130.

Berechnung:  $\text{Anfahrverzögerung} \cdot 16 + \text{Ausgang}$

In die CV131 wird die Lastschwelle in einem Wertebereich von 0 bis 127 eingetragen. Je größer der Wert in 0,1s Schritten, desto träger reagiert der Ausgang auf eine Laständerung.

Die CV132 bestimmt die PWM für die Normalfahrt und

die CV133 die PWM im Stand. In der CV134 wird die Anfahrzeit in 0,1s Schritten eingetragen.

### **Frequenz der Licht- und Funktionsausgänge**

Die Ausgangsspannung eines Funktionsausganges ist mit einer vorgegebenen Frequenz pulswidenmoduliert (PWM).

Die Funktionsausgänge des Decoders arbeiten in Werkseinstellung mit einer Frequenz von 156 Hz. Diese Frequenz kann gemeinsam für die Ausgänge A0 bis A5 auf 24 kHz erhöht werden. Die Frequenzumschaltung ist in der CV50 im Bit 3 einstellbar. Bit 3 = 0 -> 156Hz, Bit 3 = 1 -> 24KHz

### **Steuerung einer elektrischen Kupplung**

Elektrische Kupplungen bestehen aus feinsten Kupferdrahtwicklungen. Diese reagieren in der Regel

empfindlich auf dauerhaften Stromfluss, weil sie dadurch relativ heiß werden. Der Decoder kann bei entsprechenden Einstellungen dafür sorgen, dass die Funktionsausgänge nach einer einstellbaren Zeit selbstständig abschalten, ohne dass dazu die Funktionstaste ausgeschaltet werden muss. Weiter kann der Decoder dafür sorgen, dass die Kupplung nur für einen kurzen Einschaltmoment mit einer einstellbaren hohen PWM angesteuert wird um die Kupplung sicher zu heben. Nach diesem Moment wird weniger Energie benötigt um die Kupplung oben zu halten. Auch diese niedrigere PWM, sowie die benötigte Haltezeit sind einstellbar.

Sollten die genutzten Kupplungen nicht beim ersten Versuch sicher entkuppeln, so kann auch eine Anzahl an Kupplungswiederholungen eingestellt werden. Bei

der Einstellung der Kupplungswiederholungen gilt, „so viele wie nötig, so wenige wie möglich“. Damit eine permanente Wiederholung nicht zur Zerstörung der Kupplungswicklungen führt, muss eine

Ausschaltzeit in 0,1s Schritten eingetragen werden, die der Decoder immer abwartet, bevor er einen weiteren Entkupplungsvorgang durchführt.

CV124 = Anzahl der Kuppelvorgänge

CV125 = Einschaltzeit in 100ms Schritten mit der PWM aus CV117 (A1) bis CV123 (A7)

CV126 = Haltezeit in 100ms Schritten

CV127 = Ausschaltzeit in 100ms Schritten,  
(0=keine Kupplungssteuerung)

CV128 = Halte PWM

CV129 = Zuordnung der Ausgänge

| Bit | Zuordnung in CV 129 | Wert |
|-----|---------------------|------|
| 1   | A1 für Kupplung     | 2    |
| 2   | A2 für Kupplung     | 4    |
| 3   | A3 für Kupplung     | 8    |
| 4   | A4 für Kupplung     | 16   |
| 5   | A5 für Kupplung     | 32   |
| 6   | A6 für Kupplung     | 64   |
| 7   | A7 für Kupplung     | 128  |

## **Rangiertango, automatische Entkupplungsfahrt**

Ein Rangiertango kann nur aktiviert werden, wenn die elektrische Kupplungssteuerung über CV124-129 aktiviert ist.

Ein Rangiertango wird durch einen der Kupplungsausgänge angestoßen, wenn die Decoderfahrstufe = 0 ist:

Funktionsweise eines Rangiertangos:

1. Lok fährt mit einstellbarer Fahrstufe für eine einstellbare Zeit (T1) entgegen der momentanen Fahrtrichtung (Andrücken)
2. Lok hält an und schaltet die Fahrtrichtung um
3. Entkupplungsvorgang und Lok fährt mit der gleichen Fahrstufe für eine einstellbare Zeit T2 (Abrücken)

4. Lok hält an, jetzt hat die Lok wieder die ursprüngliche Fahrtrichtung.

Die einzustellenden CVs sind:

CV135 für die Fahrstufe des Rangiertangos (1-255).  
Der Wert 0 legt fest, dass kein Rangiertango stattfindet.

CV136 für die Andrückzeit T1 in 100ms Schritten

CV137 für die Abrückzeit T2 in 100ms Schritten

## **Rangiertango mit automatischem An- und Abkuppeln**

Änderung der Funktionsweise bei zwei angeschlossenen Kupplungen an zwei Ausgängen:

1. In CV129 ist immer der niederwertigste Ausgang A1 bis A7 für die vordere Kupplung, also wenn A1 und A2 benutzt werden, ist A1 für die vordere und A2 für die hintere Kupplung zu benutzen.

Sind mehr oder weniger als 2 Ausgänge definiert, so gibt es keinen Unterschied im Ablauf bei den unterschiedlichen Fahrtrichtungen (siehe automatischen Entkupplungsfahrt).

2. Wird über eine Funktionstaste die vordere Kupplung ausgelöst und die Fahrtrichtung ist zu diesem Zeitpunkt vorwärts, so wird beim Umkehren der

Fahrtrichtung im automatischen Rangierablauf die Kupplung abgeschaltet (Ankuppelvorgang). Wird die hintere Kupplung ausgelöst und die Fahrtrichtung ist zu diesem Zeitpunkt rückwärts, so wird auch jetzt der Ankuppelvorgang ausgelöst. Bei der jeweils anderen Fahrtrichtung wird die Kupplung gemäß den Einstellung der automatischen Entkupplungsfahrt gesteuert.

3. Die gesamte Dauer der Kupplungssteuerung muss über die CVs 124-127 den Zeiten des Rangiertangos in den CVs 136 und 137 angepasst werden.

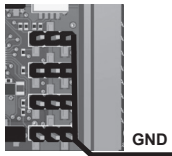
Es gilt:  $CV124 * (CV125 + CV126 + CV127)$  ist größer als  $CV136 + CV137$ .

Hier müssen u.U. Zugaben auf der rechten Seite der Ungleichung gemacht werden, da beim Rangiertango der Decoder erst dann die Fahrtrichtung umkehrt, wenn er feststellt, dass der Motor wirklich steht.

## Servosteuerung

Am dem Decoder können bis zu vier Servos betrieben werden. Achten Sie beim anstecken der Servostecker bitte auf die richtige Polarität. In der Regel ist das dunkelste Kabel eines handelsüblichen Modellbauservos (meist schwarz) die GND Leitung. Diese muss, wie

in der Abbildung zu sehen ist in Richtung der benachbarten Klemmreihe zeigen. Die Einstellungen werden in CVs abgelegt.



| Servo 1 | Servo 2 | Servo 3 | Servo 4 |   | Wertebereich |
|---------|---------|---------|---------|---|--------------|
| CV 160  | CV 163  | CV 210  | CV 213  | Haltepunkt bei Funktionstaste aus                                     | 0-255        |
| CV 161  | CV 164  | CV 211  | CV 214  | Haltepunkt bei Funktionstaste ein                                     | 0-255        |
| CV 162  | CV 165  | CV 212  | CV 215  | Umlaufzeit in 100ms Schritten   | 0-255        |
| CV 166  | CV 167  | CV 216  | CV 217  | Funktionstastennummer F0 - F28  | 0-28         |
| CV 168  | CV 169  | CV 218  | CV 219  | Funktionstastennr. für F29-F44 siehe Tab. erweitertes Funktionmapping |              |

## **Decodereingänge für interne Automatikabläufe**

Im Decoder sind drei decoderinterne Automatikabläufe hinterlegt. Diese können über die Decodereingänge Inp.1 - Inp.3 gestartet werden, sofern in der CV50 das Bit 7 = 1 gesetzt ist.

Inp. 1 schaltet die Sonderfunktion F2 kurz ein, um z.B. eine Pfeife (je nach eingestelltem Function Mapping) vor einem Tunnel aufzurufen.

Inp. 2 schaltet die Sonderfunktion F3 kurz ein, um z.B. einen Lokführergruß (je nach eingestelltem Function Mapping) einzuschalten.

Inp. 3 schaltet eine Pendelendstellenautomatik ein, bei der das Fahrzeug anhält, nach einer Wartezeit von ca 30 Sekunden die Fahrtrichtung umkehrt und

in entgegengesetzter Richtung mit der ursprünglichen Geschwindigkeit wieder anfährt.

Für diese drei decoderinternen Abläufe muss jeweils ein z.B. Reedkontakt am genannten Eingang angeschlossen und unter dem Fahrzeug an geeigneter Stelle verbaut werden. Weiter muss nun im Gleis an gewünschter Stelle ein Magnet verbaut werden. Sollen mehrere Abläufe unabhängig voneinander abgerufen werden, so müssen die Reedkontakte und die Gleismagnete entsprechend weit voneinander entfernt sein, damit es zu keinen Fehlauslösungen durch Übersprechungen kommen kann.

**HINWEIS: Für die beiden folgenden Kapitel ist ein fundiertes Wissen über CV-Programmierung nötig.**

Um diese Möglichkeiten des Decoders auch ohne die entsprechenden Programmierkenntnisse nutzen zu können, empfehlen wir Ihnen das Test- und Programmiergerät Digitest Art.Nr. 71 000.

Modulation der PWM - Ausgabe für die Licht- und Funktionsausgänge (für Experten)

Die Helligkeit der Ausgänge kann mit Hilfe von 64 verschiedenen Helligkeitswerten moduliert werden, die periodisch als PWM an den Ausgängen ausgegeben werden. Die Periodendauer der Wiedergabe ist einstellbar. Sie ergibt sich aus dem Wert der CV178 multipliziert mit 64ms.

Für die 8 PWM Verläufe mit jeweils bis zu 64 Einzelwerten stehen zwei Bänke (Bänke 3 & 4) á vier PWM Verläufe zur Verfügung.

Insgesamt gibt es im Decoder 8 verfügbare CV-Bänke mit jeweils 256 CVs. Für diese Vielfalt an Kombinationsmöglichkeiten sind so viele CVs nötig, dass die Programmierung im herkömmlichen CV-Rahmen 1 bis 1024 nicht mehr möglich ist. Deshalb ist ein spezielles Aufteilen in CV-Bänke von jeweils 256 CVs (CV257 - 512) nötig.

So können also die CVs 257 - 512 mehrfach genutzt werden. Welche dieser CV-Bänke programmiert werden soll, ist vom jeweiligen Wert zweier „Zeiger CVs“, den CVs 31 und 32 abhängig. Die Werte dieser



beiden CVs zeigen also auf die entsprechend gemeinte CV-Bank, hier Bänke 3 und 4. Die Werte der „Zeiger CVs“ verändern nicht die Bedeutung der

CVs 1 - 256 und sind für den Fahrbetrieb nicht relevant.  
Einstellung der Bank 3 zum Programmieren der Verläufe 1 bis 4: CV31 = 8, CV32 = 3

Einstellung der Bank 4 zum Programmieren der Verläufe 5 bis 8: CV31 = 8, CV32 = 4

In der Werkseinstellung sind hier nordamerikanische Lichteffekte für die folgenden 8 PWM-Verläufe abgelegt:

1 = Mars Light, 2 = Gyra Light, 3 = Oszi. Headlight,  
4 = Stakato, 5 = Ditch Light, 6 = rotary Beacon,  
7 = single Strobe, 8 = double Strobe

Da in einem Verlauf bis zu 64 Helligkeitswerte eingetragen werden können, stehen für jede Bank 256 CVs zur Verfügung. Ist zum Programmieren eine Bank über die Zeiger CVs 31 und 32 ausgewählt, so werden die Einzelwerte in die CVs 257 - 512 geschrieben, wobei jeder Verlauf 64 CVs wie folgt belegt ist.

| <b>Bank 3 (CV31=8,CV32=3)</b> | <b>Bank 4 (CV31=8,CV32=4)</b> |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Verlauf 1: CVs 257 - 320      | Verlauf 5: CVs 257 - 320      |
| Verlauf 2: CVs 321 - 384      | Verlauf 6: CVs 321 - 384      |
| Verlauf 3: CVs 385 - 448      | Verlauf 7: CVs 385 - 448      |
| Verlauf 4: CVs 449 - 512      | Verlauf 8: CVs 449 - 512      |

Die Verläufe können jederzeit geändert, oder durch eigene Verläufe ersetzt werden, in dem die entsprechenden CVs in einem Wertebereich von 0 - 63 geändert werden.

Über die CVs 170 bis 177 kann den Ausgängen A0 bis A7 einer dieser 8 PWM Verläufe zugeordnet werden, indem die gewünschte Nummer 1 - 8 in die jeweilige CV eingetragen wird.

Jedem der Ausgänge Licht hinten und A1 bis A7 kann eine von 2 Phasenlagen bei der Wiedergabe zugeordnet werden. Dadurch können z.B. zwei Ausgänge erzeugt werden, die im wechselnden Takt blinken. Die erforderlichen Einstellungen werden in die CV179 eingetragen:

| CV 179 |            | Wert | CV 179 |            | Wert |
|--------|------------|------|--------|------------|------|
| Bit 0  | Phase 0°   | 0    | Bit 4  | Phase 0°   | 0    |
| Bit 0  | Phase 180° | 1    | Bit 4  | Phase 180° | 16   |
| Bit 1  | Phase 0°   | 0    | Bit 5  | Phase 0°   | 0    |
| Bit 1  | Phase 180° | 2    | Bit 5  | Phase 180° | 32   |
| Bit 2  | Phase 0°   | 0    | Bit 6  | Phase 0°   | 0    |
| Bit 2  | Phase 180° | 4    | Bit 6  | Phase 180° | 64   |
| Bit 3  | Phase 0°   | 0    | Bit 7  | Phase 0°   | 0    |
| Bit 3  | Phase 180° | 8    | Bit 7  | Phase 180° | 128  |

## Grade Crossing

Wird das Bit7 (Wert 128) der jeweiligen CV170 - 177 gesetzt, so wird der modulierte Effekt nur dann aktiviert, wenn per erweitertem Functionmapping das CROSS Ausgabebit gesetzt ist (siehe erweitertes Function Mapping). Ist das CROSS Ausgabebit nicht gesetzt, so ist der Ausgang konstant eingeschaltet. Wird das CROSS Ausgabebit per erweitertem Functionmapping wieder ausgeschaltet, so bleibt der so aktivierte Effekt so lange eingeschaltet bis eine in CV180 programmierte Haltezeit abgelaufen ist. Diese Haltezeit ergibt sich aus dem Wert der CV 180 multipliziert mit 100ms. Zur Erleichterung der Programmierung, speziell für die Modulation der PWM Ausgabe, empfehlen wir unser Programmier und Testgerät Digitest (Artikelnr. 71 000).

## Erweitertes Function Mapping

Die nachfolgenden Einstellmöglichkeiten des Decoders sind nur beim erweiterten Function Mapping (CV 96 = 1) möglich.

Im erweiterten Function Mapping ist das gleichzeitige Ein-, oder Ausschalten von mehreren Ausgängen, Anfahr- und Bremsverzögerungen, Rangiergang, zweiter Dimmung der Funktionsausgänge, Servos, Übergabe der Funktionstasten F22 bis F28 an SUSI, sowie das Setzen des CROSS-Bits möglich.

Diese Funktionen können abhängig von verknüpften Bedingungen, wie Funktionstasten F0 bis F44 ein- oder ausgeschaltet, Fahrtrichtung der Lok, sowie Lok steht oder fährt geschaltet werden. Diese Kombinationen werden in zwei CV-Bänken abgelegt.

Insgesamt gibt es im Decoder 8 verfügbare CV-Bänke mit jeweils 256 CVs. Für diese Vielfalt an Kombinationsmöglichkeiten sind so viele CVs nötig, dass die Programmierung im herkömmlichen CV-Rahmen 1 bis 1024 nicht mehr möglich ist. Deshalb ist ein spezielles Aufteilen in CV-Bänke von jeweils 256 CVs (CV257 - 512) nötig. So können also die CVs 257 - 512 mehrfach genutzt werden.

Welche dieser CV-Bänke programmiert werden soll, ist vom jeweiligen Wert zweier „Zeiger CVs“, den CVs 31 und 32 abhängig. Die Werte dieser beiden CVs zeigen also auf die entsprechend gemeinte CV-Bank, hier 1 und 2. Die Werte der „Zeiger CVs“ verändern nicht die Bedeutung der CVs 1 - 256 und sind für den Fahrbetrieb nicht relevant.

Jede CV-Bank des erweiterten Function Mappings besteht aus 16 Zeilen mit 16 Einträgen. Diese 16 Einträge bilden dann die Kombination aus Schaltbedingung und Ausgabe.

Da für das erweiterte Function Mapping zwei CV-Bänke zur Verfügung stehen, sind also insgesamt 32 Kombinationsmöglichkeiten für Schaltbedingungen und Ausgaben realisierbar.

TIP: Vor jedem Programmiervorgang der CVs 257 - 512, sollten Sie die Zeiger CVs 31 und 32 für die gewünschte CV-Bank programmieren. Es empfiehlt sich, auch vor den Programmierungen diese beiden „Zeiger CVs“ auszulesen, damit nicht versehentlich falsche CV-Bänke programmiert werden.

Die CV-Programmierung des erweiterten Function Mappings im Einzelnen:

Zeiger CVs:

CV31 = 8, CV32 = 0 für Zeile 1 - 16 (Bank 1) und

CV31 = 8, CV32 = 1 für Zeile 17 - 32 (Bank 2)

Jede Zeile besteht aus 16 Einträgen (Bytes) mit folgender Bedeutung:

Einträge (Bytes) 1 - 6 legen die Funktionen fest, die eingeschaltet sein müssen, damit die Bedingung erfüllt ist.

Einträge (Bytes) 7 - 12 legen die Funktionen fest, die ausgeschaltet sein müssen, damit die Bedingung erfüllt ist.

Einträge (Bytes) 13 - 16 legen die Ausgaben fest, die bei erfüllter Bedingung eingeschaltet werden.

Jeder Eintrag (Byte) besteht aus einer Kombination

von 8 Einzelbedingungen (Bits)

Die Bits 0 - 7 in den jeweiligen Einträgen (Bytes) für die Schaltbedingungen „Ein“ (Bytes 1 - 6) und „Aus“ (Bytes 7 - 12) haben folgende Bedeutung:

| Byte | Bit0 | Bit1 | Bit2 | Bit3 | Bit4 | Bit5 | Bit6 | Bit7 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1/7  | F1   | F2   | F3   | F4   | F0   | nB   | dr   | vw   |
| 2/8  | F5   | F6   | F7   | F8   | F9   | F10  | F11  | F12  |
| 3/9  | F13  | F14  | F15  | F16  | F17  | F18  | F19  | F20  |
| 4/10 | F21  | F22  | F23  | F24  | F25  | F26  | F27  | F28  |
| 5/11 | F29  | F30  | F31  | F32  | F33  | F34  | F35  | F36  |
| 6/12 | F37  | F38  | F39  | F40  | F41  | F42  | F43  | F44  |

dr = Lok fährt, vw = Fahrtrichtung Vorwärts, nB = nicht benutzt

| Byte | Bit0 | Bit1 | Bit2 | Bit3 | Bit4 | Bit5 | Bit6 | Bit7 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 13   | A1   | A2   | A3   | A4   | A5   | A6   | A7   | A8   |
| 14   | A0v  | A0h  | A9   | A10  | AB1  | AB2  | AB3  | RG   |
| 15   | A0d  | A1d  | A2d  | A3d  | A4d  | A5d  | A6d  | A7d  |
| 16   | Cr   | S22  | S23  | S24  | S25  | S26  | S27  | S28  |

A0v = Lichtausgang vorne

A0h = Lichtausgang hinten

A1 bis A11 = Funktionsausgänge 1 - 11 (A9 - A11 Logik)

ABx = Anfahr-, Bremsverzögerung x ausschalten

RG =Rangiergang

A0d bis A7d = Licht und Funktionsausgänge 1-7, 2. Dimmung

Cr = CROSS-Bit für PWM-modulierte Ausgänge

S22 bis S28 = Funktionen F22 - F28 auf der SUSI Schnitt-

stelle ein- oder ausschalten, je nach Ergebnis der in Byte 1 - 12 eingestellten Bedingungen.

Der Zustand dieser Funktionen, wie er von der Digitalzentrale übermittelt wird, wird dann so nicht mehr an die SUSI-Schnittstelle übergeben.

Die CV159 muss entsprechend für Übergabe von F22 - F28 an SUSI eingestellt sein.

Die zu programmierende CV-Nummer errechnet sich für die Zeilen 1 - 16 aus dem Grundwert 256 plus (Nummer der Zeile minus 1) multipliziert mit 16 plus der Nummer des Bytes.

Formel:  $256 + (\text{Zeile} - 1) * 16 + \text{Byte}$

Die zu programmierende CV-Nummer errechnet sich für die Zeilen 17 - 32 aus dem Grundwert 256 plus (Nummer der Zeile minus 17) multipliziert mit 16 plus der Nummer des Bytes.

Formel:  $256 + (\text{Zeile} - 17) * 16 + \text{Byte}$

Die Bitstruktur und die entsprechend zu programmierenden Werte in den CVs sind vergleichbar mit den Konfigurations-CVs des Decoders. Das bedeutet, dass es pro gesetztem Bit einen festen Wert gibt. Wird das Bit nicht gesetzt, bleibt der Wert für dieses Bit 0. Die Summe der gewünschten Werte ergibt den Wert für die CV.

| Bit | Wert |
|-----|------|
| 0   | 1    |
| 1   | 2    |
| 2   | 4    |
| 3   | 8    |

| Bit | Wert |
|-----|------|
| 4   | 16   |
| 5   | 32   |
| 6   | 64   |
| 7   | 128  |

### Beispiel 1:

Der Ausgang A1 soll eingeschaltet werden, wenn die Funktionstaste F1 eingeschaltet wird.

Bank 1, Zeile 1 -> CV31 = 8, CV32 = 0

Es sind zwei CVs zu programmieren.

Erste CV für die Einschaltbedingung (F1 ein),  
zweite CV für die Ausgabe (A1 ein)

Taste F1 eingeschaltet ->

CV-Nummer =  $256 + (1 - 1) * 16 + 1 = 257$

Taste F1 eingeschaltet ->

Byte 1, Bit 0 = 1 -> CV 257 = 1

Ausgang A1 eingeschaltet ->

CV-Nummer =  $256 + (1 - 1) * 16 + 13 = 269$

Ausgang A1 eingeschaltet ->

Byte 13, Bit 0 = 1 -> CV269 = 1

## Beispiel 2:

Der Lichtausgang vorne (A0v) soll eingeschaltet werden, wenn die Funktionstaste F0 eingeschaltet wird und die Lok fährt.

Bank 1, Zeile 2 -> CV31 = 8, CV32 = 0

Es sind zwei CVs zu programmieren

Taste F0 eingeschaltet + Lok fährt->

CV-Nummer =  $256 + (2 - 1) * 16 + 1 = 273$

Taste F0 eingeschaltet + Lok fährt ->

Byte 1, Bit4 = 1 + Bit6 = 1-> CV273 =  $16 + 64 = 80$

Ausgang A0v eingeschaltet ->

CV-Nummer =  $256 + (2 - 1) * 16 + 14 = 286$

Ausgang A0v eingeschaltet ->

Byte 14, Bit 0 = 1 -> CV286 = 1

Die Servos 1 - 4 können über die entsprechenden CVs 168, 169, 218 und 219 einer beliebigen Position in der Tabelle der Ausgaben (Byte 13 - 16) zugewiesen werden. Die ursprüngliche Ausgangsfunktion wird dadurch nicht gelöscht, sondern zusätzlich ausgegeben.

| Werte der CVs bezogen auf die Position in der Ausgabetabelle oben |    |    |    |    |    |    |     |
|---|----|----|----|----|----|----|-----|
| 0   | 16 | 32 | 48 | 64 | 80 | 96 | 112 |
| 1   | 17 | 33 | 49 | 65 | 81 | 97 | 113 |
| 2   | 18 | 34 | 50 | 66 | 82 | 98 | 114 |
| 3   | 19 | 35 | 51 | 67 | 83 | 99 | 115 |



**Beispiel:**

Das Servo 2 soll an der Ausgabeposition der AB2 platziert werden.

Die Ausgabeposition der ABV2 befindet sich in der Ausgabetabelle bei den Koordinaten „Byte14“ (Zeile 2) und „Bit 5“ (Spalte 6). An dieser Position befindet sich in der Tabelle zur Servoprogrammierung der Wert 81 (Zeile 2, Spalte 6)

Es muss also für das Servo 2 die CV169 mit dem Wert 81 programmiert werden.

**Zweite Dimmung der Licht- und Funktionsausgänge (CV96 = 1)**

Die Licht- und Funktionsausgänge können auf eine alternative, also zweite Dimmung eingestellt werden (z.B. für ein Fernlicht). Die Einstellungen der Werte für die alternative Dimmung werden in den CVs 150 bis 157 für A0 bis A7 abgelegt. Im erweiterten Function Mapping (CV96 = 1) werden die alternativen Dimmungen der CVs 150 - 157 über die dort möglichen Bedingungen aktiviert (siehe „Erweitertes Function Mapping“).

## Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)

Um den Decoder wieder in Werkseinstellung zu bringen, können in der DCC-Programmierung alternativ die CV8 oder CV59, in der Motorola-Programmierung die CV59 genutzt werden.

Um nicht alle verfügbaren Bereiche neu schreiben zu müssen, können Sie entscheiden, welche Bereiche in Werkseinstellung gebracht werden sollen.

Der zu programmierende Wert 1-5 setzt folgende CVs in Werkseinstellung:

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 = CV0 - 256, sowie CV257 - 512 (RailCom® Bank 7)            | CV31=0, CV32=255                  |
| 2 = CV257 - 512 (RailCom Plus® Bank 5 & 6)                    | CV31=1, CV32=0 und CV31=1, CV32=1 |
| 3 = CV257 - 512 (erweitertes Function Mapping Bank 1 & 2)     | CV31=8, CV32=0 und CV31=8, CV32=1 |
| 4 = CV257 - 512 (PWM-Modulation Funktionsausgänge Bank 3 & 4) | CV31=8, CV32=3 und CV31=8, CV32=4 |

## Programmierung

Die Grundlage aller Einstellmöglichkeiten des Decoders bilden die Configurations-Variablen (CVs). Der Decoder kann mit allen DCC-Zentralen, sowie mit Motorola-Zentralen programmiert werden.

TIP: Wenn es mit der eingesetzten Digitalzentrale möglich ist, empfehlen wir das DCC CV-Programmierungsverfahren über ein Programmiergleis, da hierüber alle CVs gelesen und geschrieben werden können!

## Programmierung mit DCC-Geräten

Benutzen Sie das Programmiermenü Ihrer DCC-Zentrale, um die Decoder CVs per Register, CV direkt oder Page Programmierung auszulesen und zu programmieren.

Es ist ebenfalls möglich den Decoder über die Haupt-

gleisprogrammierung (POM) einer DCC- Digitalzentrale zu programmieren.

Die genaue Vorgehensweise entnehmen Sie bitte dem Handbuch der verwendeten Zentrale.

## Programmierung von langen Adressen ohne Programmiermenü.

Wird die Programmierung mit Zentralen durchgeführt, welche die Programmierung von langen Adressen nicht mit einem Eingabemenü unterstützen, muss der Wert für die CV 17 und CV 18 errechnet werden. Hier die beispielhafte Anleitung zur Programmierung der Adresse 2000.

- Teilen Sie den Adresswert durch 256 ( $2000:256 = 7 \text{ Rest } 208$ ).

- Nehmen Sie das Ganzzahlergebnis (7) und addieren Sie 192 hinzu.
- Tragen Sie das Ergebnis (199) als Wert in CV 17 ein.
- Tragen Sie den Rest (208) als Wert in CV 18 ein.
- Wichtig: Setzen Sie Bit 5 von CV 29 auf 1, damit der Decoder die lange Adresse auch benutzt.

## **Programmierschloss**

### **(Decoder Programmiersperre)**

Die Decoder Programmiersperre wird bei mehreren Decodern in einem Fahrzeug genutzt, um CVs in nur einem der Decoder mit der gleichen Basis-Adresse (CV1) oder langen Adresse (CV17 und CV18) zu ändern. Dazu ist in jedem Decoder CV16 auf eine unter-

schiedliche Nummer (Indexzahl) zu programmieren, bevor die Decoder in das Fahrzeug eingebaut werden. Um den Wert einer CV in einem der installierten Decoder zu ändern oder zu lesen programmiert man die entsprechende Indexzahl in CV15 und programmiert dann die CVs des ausgewählten Decoders. Die Decoder vergleichen die Werte in CV15 und CV16 und wenn beide Werte übereinstimmen, wird der Zugriff auf die CVs freigegeben. Wenn der Vergleich fehl schlägt, ist kein Zugriff auf die CVs dieses Decoders möglich.

Es werden folgende Indexzahlen empfohlen:

1 für Motor-Decoder, 2 für Sound-Decoder, 3 oder höher für Funktions- und andere Arten von Decodern.

### **Programmierung mit der Mobile Station 1, 2 & 3**

Mobile Station 1: Das Programmiermenü steht im

Lokmenü nur für bestimmte Loks zur Verfügung. Aus der Datenbank muss eine Lok ausgewählt werden, die über einen programmierbaren Decoder verfügt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie eine neue Lok an und wählen Sie dazu die Art.-Nr. 36330 aus der Datenbank aus. Auf dem Display ist die Lokomotive Ee 3/3 zu sehen.
2. Drücken Sie die Taste „MENÜ/ESC“ und wählen die Rubrik „LOK ÄNDERN“. Hier finden Sie u.a. als letzte Funktion die Register Programmierung mit der Bezeichnung „REG“. Benutzen Sie diese Funktion um die CVs des Decoders zu ändern. Sie können mit dieser Funktion die CVs lediglich schreiben.
3. Geben Sie die CV Nummer ein und bestätigen diese mit dem Umschaltknopf.

4. Geben Sie anschließend den Wert der CV ein und bestätigen diesen mit dem Umschaltknopf. Die Mobile Station programmiert jetzt die CV mit dem gewünschten Wert.

Mobile Station 2 & 3: Zum Programmieren benutzen Sie bitte das DCC CV-Programmiermenü.

Achtung: Entfernen Sie vor der Programmierung alle Lokomotiven vom Gleis, die nicht programmiert werden sollen!

| CV | Beschreibung   | Bereich | Wert |
|----|--|---------|------|
| 1  | Adresse der Lok, DCC   | 1 - 127 | 3    |
|    | Adresse der Lok, Motorola  | 1 - 80  | 3    |
| 2  | Minimale Geschwindigkeit (ändern, bis die Lok bei Fahrstufe 1 gerade anfährt)  | 1 - 63  | 1    |
| 3  | Anfahrverzögerung: 1 bedeutet, alle 5 ms wird die aktuelle interne Geschwindigkeit um 1 erhöht. Beträgt die interne maximale Geschwindigkeit z.B. 200 (CV 5 = 50 oder CV 94 = 200), dann beträgt die Anfahrzeit von 0 auf Vmax 1 Sekunde | 0 - 255 | 10   |
| 4  | Bremsverzögerung (Zeitfaktor wie CV 3)   | 0 - 255 | 0    |
| 5  | Maximale Geschwindigkeit (muss größer als CV 2 sein)   | 1 - 63  | 48   |
| 6  | Mittlere Geschwindigkeit (muss größer als CV 2 und kleiner als CV 5 sein)  | 1 - 63  | 24   |
| 7  | Aktuell verwendete Softwareversion   | -       |      |
| 8  | Herstellerkennung Decoderreset, Werte wie in CV 59   | -       | 85   |

| CV | Beschreibung   | Bereich   | Wert |
|----|--|---|------|
| 12 | Betriebsarten<br>Bit 0=1 DC (Analogbetrieb Gleichstrom) ein<br>Bit 1=1 AC (Analogbetrieb Wechselstrom) ein<br>Bit 2=1 Datenformat DCC ein<br>Bit 3=1 Datenformat Motorola ein<br>Bit 4=1 Datenformat Selectrix ein<br>Bit 5=1 Datenformat mfx ein<br>Wenn alle Datenformate ausgeschaltet sind, kann der Decoder im Digitalbetrieb nur noch programmiert werden. | Wert<br>0 - 63<br>255<br>1*<br>2*<br>4*<br>8*<br>16*<br>32* | 255  |
| 13 | Funktionstasten im Analogbetrieb aktivieren<br>Bit 0-7 -> F1 bis F8; Bit = 0 Funktion aus, Bit = 1 Funktion ein  | 0 - 255   | 0    |
| 14 | Funktionstasten im Analogbetrieb aktivieren<br>Bit 0 und Bit 4-7 -> F0 und F9 bis F12; Bit = 0 Funktion aus, Bit = 1 Funktion ein  | 0 - 255   | 1    |
| 15 | Decoder Programmierschloss   | 0 - 255   | 1    |

| CV | Beschreibung  | Bereich | Wert |
|----|---|---------|------|
| 16 | Decoder Programmierschloss Indexzahl  | 0 - 255 | 1    |
| 17 | Lange Lokadresse (128 - 9999, Wert an Werk = 2000), 17 = Höherwertiges Byte   | 192-231 | 199  |
| 18 | 18 = Niederwertiges Byte  | 0 - 255 | 208  |
| 19 | Consist Adresse (Doppeltraktion)<br>0 = Consist Adresse (CADR) ist nicht aktiv, wenn Bit 7 = 1 wird die Fahrtrichtung umgekehrt, also gewünschte CADR + 128 = Fahrtrichtungsumkehr  | 0 - 127 | 0    |
| 27 | <div> <div>Einstellungen Bremssignal (automatisches Halten)</div> <div>Wert</div> </div> <div> <div>Bit 0 = 1 -&gt; ABC rechte Schiene positiver</div> <div>1</div> </div> <div> <div>Bit 1 = 1 -&gt; ABC linke Schiene positiver</div> <div>2</div> </div> <div> <div>Bit 4 = 1 -&gt; DC mit Fahrtrichtung entgegengesetzt</div> <div>16</div> </div> <div> <div>Bit 5 = 1 -&gt; DC mit Fahrtrichtung gleich</div> <div>32</div> </div> <div> <div>Bit 7 = 0 -&gt; ABC nur Fahrtrichtung vorwärts, wenn Bit 0 = 1 oder Bit 1 = 1</div> <div>0</div> </div> <div> <div>Bit 7 = 1 -&gt; ABC nur Fahrtrichtung rückwärts, wenn Bit 0 = 1 oder Bit 1 = 1</div> <div>128</div> </div> | 0 - 130 | 0    |



| CV | Beschreibung  |  | Bereich | Wert |
|----|---|--|---------|------|
| 28 | RailCom® Konfiguration<br>Bit 0 = 1 -> Kanal1 ein<br>Bit 1 = 1 -> Kanal2 ein<br>Bit 7 = 1 -> RailCom Plus® ein  | Wert<br>1*<br>2*<br>128*                                   | 0 - 131 | 131  |
| 29 | Konfiguration nach DCC-Norm<br>Bit 0=0 Normale Fahrtrichtung<br>Bit 0=1 Entgegengesetzte Fahrtrichtung<br>Bit 1=0 14 Fahrstufen<br>Bit 1=1 28 Fahrstufen<br>Bit 2=0 Nur Digitalbetrieb<br>Bit 2=1 Automatische Analog-/Digitalumschaltung<br>Bit 3=0 RailCom® ausgeschaltet<br>Bit 3=1 RailCom® eingeschaltet<br>Bit 4=0 Fahrstufen über CV 2, 5 und 6<br>Bit 4=1 Kennlinie aus CV 67 - 94 benutzen | Wert<br>0<br>1<br>0<br>2*<br>0<br>4*<br>0<br>8*<br>0<br>16 | 0 - 63  | 14   |

| CV    | Beschreibung  | Bereich           | Wert |
|-------|---|-------------------|------|
|       | Bit 5=0 Kurze Adresse (CV 1) 0<br>Bit 5=1 Lange Adresse (CV 17/18) 32   |                   |      |
| 30    | Fehlerspeicher für Funktionsausgänge, Motor und Temperaturüberwachung<br>1 = Fehler Fkt.-Ausgänge, 2 = Fehler Motor, 4 = Temp.-überschreitung | 0 - 7             | 0    |
| 31    | 1. Zeiger CV für CV-Bänke   | 0,1,8             | 0    |
| 32    | 2. Zeiger CV für CV-Bänke   | 0,1,3,4,<br>5,255 | 255  |
| 33-46 | Einfaches Funktionmapping. Siehe Erklärung im Textteil  | 0 - 255           |      |
| 47    | Motorola 1. trinäre Adresse (nur mit Motorola Programmierverfahren)   | 0 - 255           | 12   |
| 48    | Motorola 2. trinäre Adresse (nur mit Motorola Programmierverfahren)   | 0 - 255           | 0    |
| 49    | Motorola 3. trinäre Adresse (nur mit Motorola Programmierverfahren)   | 0 - 255           | 0    |

| CV | Beschreibung  |      | Bereich | Wert |
|----|---|------|---------|------|
| 50 | Decoder Konfiguration 1                                   | Wert | 0 - 143 | 0    |
|    | Bit 0=0 Motorola 2. Adresse nicht benutzen                | 0    |         |      |
|    | Bit 0=1 Motorola 2. Adresse benutzen                      | 1    |         |      |
|    | Bit 1=0 Motorola 3. Adresse nicht benutzen                | 0    |         |      |
|    | Bit 1=1 Motorola 3. Adresse benutzen                      | 2    |         |      |
|    | Bit 2=0 Lichtausgänge nicht tauschen                      | 0    |         |      |
|    | Bit 2=1 Lichtausgänge tauschen                            | 4    |         |      |
|    | Bit 3=0 Frequenz Licht, A1 bis A8 = 156Hz                 | 0    |         |      |
|    | Bit 3=1 Frequenz Licht, A1 bis A5 = 24KHz (A6 - A8 156Hz) | 8    |         |      |
|    | Bit 7=0 Decoderinterne Automatik aus                      | 0    |         |      |
|    | Bit 7=1 Decoderinterne Automatik ein                      | 128  |         |      |
| 51 | Decoder Konfiguration 2                                   | Wert | 0 - 159 | 3    |
|    | Bit 0=0 Motorregelung aus                                 | 0    |         |      |
|    | Bit 0=1 Motorregelung ein                                 | 1*   |         |      |
|    | Bit 1=0 Motorregelung PID - Regler                        | 0    |         |      |

| CV | Beschreibung  | Bereich                                       | Wert |
|----|---|---|------|
|    | Bit 1=1 Motorregelung SX - Regler<br>Bit 2=0 keine dynamische Periodendauer der Motorregelung<br>Bit 2=1 dynamische Periodendauer der Motorregelung<br>Bit 3=0 Nach Spannungsausfall: Geschwindigkeit wieder herstellen aus<br>Bit 3=1 Nach Spannungsausfall: Geschwindigkeit wieder herstellen ein<br>Bit 4=0 Nach Spannungsausfall: Funktionen 0 - 12 wieder herstellen aus<br>Bit 4=1 Nach Spannungsausfall: Funktionen 0 - 12 wieder herstellen ein<br>Bit 7=0 zusätzliche Anfahrkennlinie aus<br>Bit 7=1 zusätzliche Anfahrkennlinie ein | 2*<br>0<br>4<br>0<br>8<br>0<br>16<br>0<br>128 |      |
| 53 | Periodendauer der Motorregelung in 100µs (1/10 000 s) Schritten   | 0 - 255                                       | 40   |
| 54 | Motorregelung P-Konstante des PID Reglers   | 0 - 255                                       | 100  |
| 55 | Motorregelung I-Konstante des PID Reglers   | 0 - 255                                       | 40   |
| 56 | Motorregelung D-Konstante des PID Reglers   | 0 - 255                                       | 32   |

| CV | Beschreibung   | Bereich | Wert |
|----|--|---------|------|
| 57 | Regler Offset  | 0 - 255 | 6    |
| 58 | Messlücke zur EMK-Messung in 100µs (1/10000 s) Schritten   | 0 - 255 | 8    |
| 59 | Reset auf die Werkseinstellung (auch über CV8 möglich)<br>1 = CV 0 - 256, sowie CV257 - 512 (RailCom® Bank 7)<br>2 = CV 257 - 512 (RailCom Plus® Banken 5 & 6)<br>3 = CV 257 - 512 (erweitertes Function Mapping Banken 1 & 2)<br>4 = CV 257 - 512 (PWM-Modulation Funktionsausgänge Banken 3 & 4) | 0 - 4   | 0    |
| 60 | Kurzschlussüberwachung Motor-, Funktionsausgänge,<br>Temperaturüberwachung eingeschaltet (nicht verändern)   | -       | -    |
| 61 | Konstante für die Temperaturabschaltung  | -       | -    |
| 62 | Konstante der Kurzschlusserkennung der Fkt.-Ausgänge (nicht verändern)   | -       | -    |
| 63 | Konstante der Kurzschlusserkennung des Motorausgangs (nicht verändern)   | -       | -    |

| CV      | Beschreibung   | Bereich | Wert |
|---------|--|---------|------|
| 64      | Page Register für die CV Programmierung mit einer Motorola-Zentrale        | 0 - 255 | 0    |
| 65      | Offset-Register für die CV Programmierung mit einer Motorola-Zentrale      | 0 - 255 | 0    |
| 66      | Geschwindigkeitskorrektur vorwärts   | 0 - 255 | 0    |
| 67 - 97 | Erweiterte Fahrstufenkennlinie für die Fahrstufen 1 - 28                   | 0 - 255 |      |
| 95      | Geschwindigkeitskorrektur rückwärts  | 0 - 255 | 0    |
| 96      | Art des Function Mappings 0 = einfaches-, 1 = erweitertes Function Mapping | 0,1     | 0    |
| 97      | ABC Bremsen, Spannungsdifferenz für Diodenstrecke ist ca. CV-Wert * 0,12V  | 0 - 255 | 8    |
| 98      | Geschwindigkeit in der ABC-Langsamfahrstrecke                              | 0 - 255 | 30   |
| 100     | Function Mapping Shift, Siehe Textteil                                     | 0 - 63  | 0    |
| 101     |  | 0 - 255 | 7    |

| CV  | Beschreibung   |   | Bereich | Wert |
|-----|--|---|---------|------|
| 102 | Analogbetrieb Konfiguration<br>Bit 0/1 00 = max. Geschwindigkeit keine Regelung<br>01 = max. Geschwindigkeit wie CV106<br>10 = Trafospg. messen und CV103 und CV104 benutzen<br>Bit 2 = 0: Regler AUS, = 1: Regler EIN<br>Bit 3 = 0: PID Regler, = 1: SX-Regler<br>Bit 4 = 1: dynamische Wiederholrate | Wert<br>0<br>1<br>2*<br>4*<br>8*<br>16* | 0 - 31  | 30   |
| 103 | Analog: mindest Trafospannung für Vsoll = 0  |   | 0 - 255 | 150  |
| 104 | Analog: maximale Trafospannung für Vsoll = Vmax  |   | 0 - 255 | 180  |
| 105 | Analog: Hysterese  |   | 0 - 255 | 30   |
| 106 | Analog: Vmax   |   | 0 - 255 | 200  |
| 107 | Beleuchtung vorne abschalten   |   | 0 - 124 | 0    |

| CV  | Beschreibung   | Bereich | Wert |
|-----|--|---------|------|
| 108 | Beleuchtung hinten abschalten  | 0 - 124 | 0    |
| 109 | Blinkgenerator, Zuordnung der Phase 1 zu den Ausgängen<br>Bit 0-7 -> A0 bis A7; Bit = 0 -> Blinkphase 1 aus, Bit = 1 -> Blinkphase 1 ein   | 0 - 255 | 0    |
| 110 | Blinkgenerator, Zuordnung der Phase 2 zu den Ausgängen<br>Bit 0-7 -> A0 bis A7; Bit = 0 -> Blinkphase 2 aus, Bit = 1 -> Blinkphase 2 ein   | 0 - 255 | 0    |
| 111 | Blinkgenerator Einschaltzeit in 100ms Schritten  | 0 - 255 | 5    |
| 112 | Blinkgenerator Ausschaltzeit in 100ms Schritten  | 0 - 255 | 5    |
| 113 | Ausschalten der Funktionsausgänge A1 - A7 in Fahrtrichtung vorwärts<br>Bit 1-7 -> A1 - A7; Bit = 0 -> Ausgang ein, Bit = 1 -> Ausgang aus  | 0 - 254 | 0    |
| 114 | Ausschalten der Funktionsausgänge A1 - A7 in Fahrtrichtung rückwärts<br>Bit 1-7 -> A1 - A7; Bit = 0 -> Ausgang ein, Bit = 1 -> Ausgang aus | 0 - 254 | 0    |



| CV        | Beschreibung   | Bereich | Wert |
|-----------|--|---------|------|
| 116 - 123 | Dimmung der Licht- und Funktionsausgänge und A1 - A7<br>0 = Ausgang aus, 63 = Ausgang 100%     | 0 - 63  | 63   |
| 124       | Kupplungswiederholungen für elektrische Kupplungen an A1 - A7, 0 = keine Kupplung              | 0 - 255 | 1    |
| 125       | Einschaltzeit der Kupplung, Wert * 100ms (mit PWM aus CV117 - 123)                             | 0 - 255 | 10   |
| 126       | Haltezeit der Kupplung, Wert * 100ms   | 0 - 255 | 20   |
| 127       | Pausenzeit der Kupplung, Wert * 100ms  | 0 - 255 | 10   |
| 128       | Halte- PWM   | 0 - 255 | 30   |
| 129       | Zuordnung der Ausgänge A1 - A7 elektrische Kupplungen (0 = keine Kuppl.)<br>Bit 1-7 -> A1 - A7 | 0 - 254 | 0    |

| CV  | Beschreibung   | Bereich                        | Wert |
|-----|--|--------------------------------|------|
| 130 | Dynamische Rauchgeneratoransteuerung an A1 - A7<br>0 = kein Rauchgeneratorbetrieb<br>Bit 0-3 -> 1=A1, 2=A2, 3=A3, 4=A4, 5=A5, 6=A6, 7=A7 1-7<br>Bit 4-7 = 1 -> Anfahrzeit = Wert * 200ms | Wert<br>0<br>1-7<br>16-<br>240 | 0    |
| 131 | Dynamische Rauchgeneratoransteuerung, Lastschwelle   | 0 - 255                        | 5    |
| 132 | Dynamische Rauchgeneratoransteuerung, PWM-Normalbetrieb  | 0 - 63                         | 16   |
| 133 | Dynamische Rauchgeneratoransteuerung, PWM-Leerlauf (Stand)   | 0 - 63                         | 2    |
| 134 | Dynamische Rauchgeneratoransteuerung, Anfahrzeit in 100ms Schritten  | 0 - 255                        | 30   |
| 135 | Rangiertango (automatische Entkupplungsfahrt), Fahrstufe (0 = aus)   | 0 - 255                        | 0    |
| 136 | Rangiertango, Andrückzeit T1 * 100ms   | 0 - 255                        | 10   |

| CV  | Beschreibung   | Bereich | Wert |
|-----|--|---------|------|
| 137 | Rangiertango, Abrückzeit T2 * 100ms  | 0 - 255 | 10   |
| 138 | Konstanter Bremsweg in cm, Fahrstufenschwellwert<br>Erst oberhalb wird mit konstantem Bremsweg gebremst (0 = aus)  | 0 - 255 | 0    |
| 139 | Konstanter Bremsweg in cm, erster Bremsweg   | 0 - 255 | 50   |
| 140 | Konstanter Bremsweg in cm, alternativer Bremsweg (aktiviert durch cross-bit)   | 0 - 255 | 25   |
| 141 | Konstanter Bremsweg in cm, Maximalgeschwindigkeit der Modelllok in cm/s  | 0 - 255 | 40   |
| 142 | Konstanter Bremsweg in cm, Restwert der ermittelten Max.-geschwindigkeit   | 0 - 255 | 0    |
| 143 | Konstanter Bremsweg in cm, Aktivierung durch (0 = aus):<br>Bit 0 = 1 -> Sollfahrstufe = 0<br>Bit 1 = 1 -> ABC Bremsen<br>Bit 2 = 1 -> DC Bremsen<br>Bit 3 = 1 -> DCC Bremssignal | 0 - 15  | 0    |

| CV      | Beschreibung   | Bereich | Wert |
|---------|--|---------|------|
| 144     | Anfahrverzögerung 2 (als Ersatz für CV3)   | 0 - 255 | 12   |
| 145     | Bremsverzögerung 2, (als Ersatz für CV4)   | 0 - 255 | 12   |
| 146     | Anfahrverzögerung 3 (als Ersatz für CV3)   | 0 - 255 | 24   |
| 147     | Bremsverzögerung 3, (als Ersatz für CV4)   | 0 - 255 | 24   |
| 148     | Funktionstastennummer für ABV 2 (255=aus)  | 0 - 28  | 255  |
| 149     | Funktionstastennummer für ABV 3 (255=aus)  | 0 - 28  | 255  |
| 150-157 | Zweite Dimmung der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A7 0 = aus, 63 = 100%   | 0 - 63  | 10   |
| 159     | Kennzeichnung der Funktionen F22 - F28 zur Übergabe an SUSI<br>Bit 0-6; Bit = 1 --> F22 - F28 wird an SUSI übergeben | 0 - 127 | 0    |
| 160     | Servosteuerung, Servo 1 Stellung 1 (Funktionstaste aus)  | 0 - 255 | 20   |

| CV  | Beschreibung  | Bereich | Wert |
|-----|---|---------|------|
| 161 | Servosteuerung, Servo 1 Stellung 2 (Funktionstaste ein) | 0 - 255 | 200  |
| 162 | Servosteuerung, Servo 1 Umlaufzeit in 100ms Schritten   | 0 - 255 | 30   |
| 163 | Servosteuerung, Servo 2 Stellung 1 (Funktionstaste aus) | 0 - 255 | 20   |
| 164 | Servosteuerung, Servo 2 Stellung 2 (Funktionstaste ein) | 0 - 255 | 200  |
| 165 | Servosteuerung, Servo 2 Umlaufzeit in 100ms Schritten   | 0 - 255 | 30   |
| 166 | Funktionstastenummer für Servo 1                        | 0 - 28  | 9    |
| 167 | Funktionstastenummer für Servo 2                        | 0 - 28  | 10   |
| 168 | Servo 1: Ausgabewert aus erweitertem Function Mapping   | 0 - 115 | 0    |
| 169 | Servo 2: Ausgabewert aus erweitertem Function Mapping   | 0 - 115 | 0    |

| CV      | Beschreibung   | Bereich          | Wert |
|---------|--|------------------|------|
| 170-177 | Zuordnung PWM-Verlauf für Lichtausgang, A1 - A7<br>Verlauf 1 - 8, Bit 7 = 1 -> Verlauf nur aktiv, wenn CROSS-Ausgabebit gesetzt  | 0 - 8<br>129-136 | 0    |
| 178     | PWM-Verlauf, Periodendauer der Wiedergabe (Wert * 64ms)  | 0 - 255          | 15   |
| 179     | PWM-Verlauf, Phasenlage der Ausgänge<br>Bit 0-7 = 0 A0h - A7 -> Phasenlage 0°<br>Bit 0-7 = 1 A0h - A7 -> Phasenlage 180°   | 0 - 255          | 0    |
| 180     | PWM-Verlauf, Haltezeit, nach dem CROSS-Ausgabebit aus (Wert * 0,1 s)   | 0 - 255          | 0    |
| 181     | Feuerbüchsenflackern der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A7<br>Bit 0-7 -> A0 - A7; Bit = 0 -> Flackern aus, Bit = 1 -> Flackern ein  | 0 - 255          | 0    |
| 182     | Feuerbüchsenflackern, Flackereinstellungen<br>Bit 0-3 -> Flackerrhythmus ändern (Wertebereich 1 bis 15)<br>Bit 4-6 -> Helligkeit ändern (Wertebereich 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112)<br>Bit 7 = 1 -> Ausgang immer hell (kombinierbar mit Bit 4-6) | 0 - 255          | 0    |

| CV  | Beschreibung   | Bereich | Wert |
|-----|--|---------|------|
| 183 | Energiesparlampeneffekt der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A7<br>Bit 0-7 -> A0 - A7; Bit = 0 -> Effekt aus, Bit = 1 -> Effekt ein           | 0 - 255 | 0    |
| 184 | Energiesparlampeneffekt, Grundhelligkeit   | 0 - 63  | 10   |
| 185 | Energiesparlampeneffekt, Zeit bis maximale Helligkeit erreicht ist (Wert * 5ms)  | 0 - 255 | 100  |
| 186 | Ein- und Ausblenden der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A7<br>Bit 0-7 -> A0 - A7; Bit = 0 -> Blendfunktion aus, Bit = 1 -> Blendfunktion ein | 0 - 255 | 0    |
| 187 | Ein- und Ausblenden, Blendzeit (Wert * 10ms)   | 0 - 255 | 30   |
| 188 | Neonröhren Einschalteffekt der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A7<br>Bit 0-7 -> A0 - A7; Bit = 0 -> Effekt aus, Bit = 1 -> Effekt ein        | 0 - 255 | 0    |
| 189 | Neonröhren Einschalteffekt, Blitzzeit (Wert * 0,005 s)   | 0 - 255 | 20   |
| 190 | Neonröhren Einschalteffekt, maximale Blitzanzahl   | 0 - 255 | 20   |

| CV  | Beschreibung  | Bereich | Wert |
|-----|---|---------|------|
| 191 | A8 Funktionstastenzuordnung (einfaches Fkt-Mapping)   | 1 - 44  | 11   |
| 192 | A9 Funktionstastenzuordnung (einfaches Fkt-Mapping)   | 1 - 44  | 12   |
| 193 | A10 Funktionstastenzuordnung (einfaches Fkt-Mapping)  | 1 - 44  | 13   |
| 194 | A11 Funktionstastenzuordnung (einfaches Fkt-Mapping)  | 1 - 44  | 14   |
| 200 | Motorregelung, geschwindigkeitsabhängige Periode<br>minimale Fahrstufe bis zu der die Periodendauer = CV53 gesetzt wird | 0 - 255 | 10   |
| 201 | maximale Fahrstufe ab der die Periodendauer = CV202 gesetzt wird  | 0 - 255 | 150  |
| 202 | maximale Periodendauer in 100µs (1/10 000 s) Schritten (min=CV53)   | 0 - 255 | 250  |
| 208 | Energiespeicher: StartUp Zeit bis zum Beginn der Ladung in Sekunden Schritten   | 0 - 255 | 3    |
| 209 | Energiespeicher: Maximale Versorgungszeit in 100ms (0,1 s) Schritten  | 0 - 255 | 20   |



| CV  | Beschreibung  | Bereich | Wert |
|-----|---|---------|------|
| 210 | Servosteuerung, Servo 3 Stellung 1 (Funktionstaste aus)       | 0 - 255 | 20   |
| 211 | Servosteuerung, Servo 3 Stellung 2 (Funktionstaste ein)       | 0 - 255 | 200  |
| 212 | Servosteuerung, Servo 3 Umlaufzeit in 100ms (0,1 s) Schritten | 0 - 255 | 30   |
| 213 | Servosteuerung, Servo 4 Stellung 1 (Funktionstaste aus)       | 0 - 255 | 20   |
| 214 | Servosteuerung, Servo 4 Stellung 2 (Funktionstaste ein)       | 0 - 255 | 200  |
| 215 | Servosteuerung, Servo 4 Umlaufzeit in 100ms (0,1 s) Schritten | 0 - 255 | 30   |
| 216 | Funktionstastennummer für Servo 3                             | 0 - 28  | 27   |
| 217 | Funktionstastennummer für Servo 4                             | 0 - 28  | 18   |
| 218 | Servo 3: Ausgabewert aus erweitertem Function Mapping         | 0 - 115 | 0    |
| 219 | Servo 4: Ausgabewert aus erweitertem Function Mapping         | 0 - 115 | 0    |

## CV Tabelle zur Programmierung der Bank 1 - 4

| CV      | Bank 1, erweitertes Fkt.-Mapping, Zeilen 1 - 16, CV31=8, CV32=0, Werte ab Werk           | Werte   |
|---------|--|---------|
| 257-272 | Bedingung EIN: 144, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 1, 0, 0  | 0 - 255 |
| 273-288 | Bedingung EIN: 16, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 128, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 2, 0, 0 | 0 - 255 |
| 289-304 | Bedingung EIN: 1, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 1, 0, 0, 0    | 0 - 255 |
| 305-320 | Bedingung EIN: 2, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 2, 0, 0, 0    | 0 - 255 |
| 321-336 | Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0    | 0 - 255 |
| :       | Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0    | 0 - 255 |
| 497-512 | Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0    | 0 - 255 |



[illegible]

[illegible]



Uhlenbrock Elektronik GmbH  
Mercatorstr.6  
D-46244 Bottrop



Made in Germany

*Elektronikaltgeräte gehören  
nicht in den Hausmüll.*



**Art.-Nr. 77 310** 12.19RU

## **Garantieerklärung**

Jeder Baustein wird vor der Auslieferung auf seine vollständige Funktion überprüft. Sollte innerhalb des Garantiezeitraums von 2 Jahren dennoch ein Fehler auftreten, so setzen wir Ihnen gegen Vorlage des Kaufbelegs den Baustein kostenlos instand. Der Garantieanspruch entfällt, wenn der Schaden durch unsachgemäße Behandlung verursacht wurde.

Bitte beachten Sie, dass, laut EMV-Gesetz, der Baustein nur innerhalb von Fahrzeugen betrieben werden darf, die das CE-Zeichen tragen.

*Die genannten Markennamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen.*



**Uhlenbrock Elektronik GmbH**  
**Mercatorstr.6**  
**D-46244 Bottrop**



**Made in Germany**

*Elektronikaltgeräte gehören  
nicht in den Hausmüll.*



**Art.-Nr. 77 300** 12.19RU

## Unsere Pluspunkte für Sie:

### Service

Bei einem eventuellen Defekt beachten Sie die Hinweise auf unserer Webseite [www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de)

### Hotline

Wenn Sie Fragen haben, wir sind für Sie da! Ihr direkter Weg zum Techniker

Mo - Di - Do - Fr von 14 bis 16 Uhr und Mi von 16 bis 18 Uhr  
02045-858327.

Zu anderen Zeiten Premium Hotline 0900-1858327

0,98 €/min aus dem deutschen Festnetz, Mobil deutlich teurer

