

## IntelliDrive 2 Funktionsdecoder 73 700

Zu dieser Beschreibung gehört auch die Programmier- und Bedienungsanleitung

### Anschlüsse des Funktionsdecoders 73 700

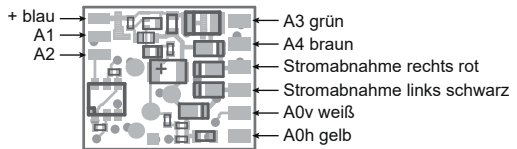
Achten Sie darauf, dass nirgendwo eine leitende Verbindung entstehen kann. Stellen Sie sicher, dass auch nach Schließen der Lok keine Kurzschlüsse entstehen können. Die erste Inbetriebnahme sollte auf dem Programmiergleis bei aufgerufenem Programmiermodus der Zentrale erfolgen. Beim Lesen oder Programmieren fließen in der Regel sehr kleine Ströme, die den Decoder im Kurzschlussfall nicht beschädigen.

### Anschluss der Sonderfunktionen

Zusätzliche Sonderfunktionen wie Rauchgenerator, automatische Kupplungen oder eine Führerstandsbeleuchtung können an die Sonderfunktionsausgänge A1 - A4 angeschlossen werden.

### Belegung der Anschlusslitzen

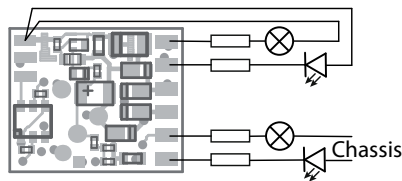
- blau = + (gemeinsamer Anschluss für alle Sonderfunktionen)
- grün = Ausgang A3
- braun = Ausgang A4
- rot = Stromabnahme (in Fahrtrichtung rechts)
- schwarz = Stromabnahme (in Fahrtrichtung links)
- weiß = Ausgang A0v (Licht vorne)
- gelb = Ausgang A0h (Licht hinten)



Die Ausgänge der Funktionen A1 und A2 sind als Löt pads vorhanden.

### Anschluss von Glühlampen

zur Anpassung der Betriebsspannung und zur Vermeidung von sehr hohen Einschaltströmen, empfehlen wir jeweils einen Widerstand von 68 Ohm zu den Glühlampen in Reihe zu Schalten.

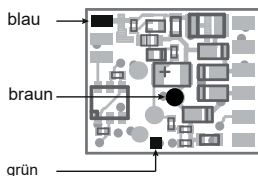


### Anschlussbeispiel

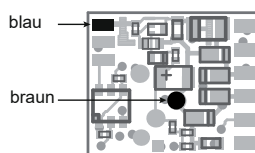
Im dem Beispiel sehen Sie oben den Anschluss von einer Led und einer Glühlampe an A3 und A4.

In manchen Fahrzeugen ist ein Anschluss der Glühlampen oder Leds mit dem Chassis verbunden und dieses wiederum mit der linken Stromabnahme. In diesem Fall ist das auf dem Bild untere Anschlussschema zu verwenden. In diesem Beispiel A0v und A0h.

### Anschluss des LISSY Minisender 68410



### Anschluss des Energiespeichers 71800



**ACHTUNG:** Das Lötén auf dem Decoder sollte nur von erfahrenen Fachleuten mit den entsprechenden Werkzeugen durchgeführt werden. Für Decoder, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt wurden, entfällt der Garantiesanspruch.

**Ein Kurzschluß im Bereich von Beleuchtung und Stromabnahme zerstört den Baustein und eventuell die Elektronik der Lok!**

## Inbetriebnahme des Decoders

Am Steuergerät die Adresse 3 eingeben. Der Decoder funktioniert, je nachdem mit welchem Datenformat er angesprochen wurde, im DCC-Betrieb mit 28 Fahrstufen, im Selectrix®- oder im Motorola®- Betrieb. Wird der Decoder auf konventionellen Anlagen eingesetzt, so kann er mit einem Gleichstromfahrräder gesteuert werden. Die Betriebsart wird vom Decoder automatisch erkannt. Der Zustand der Funktionen F0 - F12 kann für den Analogbetrieb über die CVs 13 und 14 festgelegt werden. Die Programmierung kann im DCC und Motorola-Format erfolgen.

## Auslieferungszustand

Der Decoder ist voreingestellt auf die Adresse 03. Er schaltet automatisch zwischen den Datenformaten und Analogbetrieb um. In der Werkseinstellung sind die Ausgänge wie folgt eingestellt.

F0 schaltet A0v (weiß) und A0h (gelb) fahrtrichtungsabhängig

F1 schaltet A3 (grün)

F2 schaltet A4 (braun)

F3 schaltet A1

F4 schaltet A2

## Technische Daten

Adressen: 1-9999 (lange DCC Adresse), 1-255 (Motorola®)

Belastung: 0,6A (jeder Ausgang und Gesamtbelastung)

Größe: 9,5x7,8x2,4 mm

## HINWEIS:

Dieses Produkt ist kein Spielzeug und für Kinder unter 14 Jahren nicht geeignet. Jede Haftung für Schäden aller Art, die durch unsachgemäßen Gebrauch, sowie durch nicht beachten dieser Anleitung entstanden sind, ist ausgeschlossen.

## Garantieerklärung

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

## EU-Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie im Internet unter:

[www.uhlenbrock.de/de\\_DE/service/download/konformitätserklärung/index.htm](http://www.uhlenbrock.de/de_DE/service/download/konformitätserklärung/index.htm)

## Unsere Pluspunkte für Sie:

Wenn Sie Fragen haben, wir sind für Sie da!

**Internet:** FAQs finden Sie unter [www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de)

**E-Mail:** [service@uhlenbrock.de](mailto:service@uhlenbrock.de)

**Hotline:** +49 (0)2045 8583-27

Die Zeiten finden Sie auf unserer Service Seite (QR-Code)

**Premiumhotline:** +49 (0)900 1858327 **Wenn es einmal dringend ist ...**

Kostenpflichtig (98cent/min dt.Festnetz, mobil erheblich teurer)

**Service:** Bei einem Defekt senden Sie den Artikel mit unserem Reparatur-Formular ein.

QR-Code scannen oder [www.uhlenbrock.de/de\\_DE/service/reparatur/index.htm](http://www.uhlenbrock.de/de_DE/service/reparatur/index.htm).



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

### Weitere Eigenschaften

- 14, 27, 28, 128 Fahrstufen, je nach Datenformat
- Kurze (1-127) und lange (128-9999) Adressen
- NMRA konform
- A1 - A4, fahrtrichtungsabhängig einstellbar
- Licht- und Funktionsausgänge für den Analogbetrieb
- Zweite Dimmung für Beleuchtung, A1 - A4
- Einfaches Function Mapping, F0 - F12
- Erweitertes Function Mapping, F0 - F44 für mehrere Ausgänge abhängig von verküpften Bedingungen
- Funktionsausgänge: Blinken mit variabler Zeit
- Funktionsausgänge: 2 Phasen für Wechselblinker
- Feuerbüchse mit Einstelparametern
- Ein-, Ausblenden der Licht- und Funktionsausgänge
- Energiesparlampeffekt
- Leuchtstofflampen Einschalteteffekt
- 8 Modulationsverläufe für z.B. amerikanische Lichteffekte wie Mars Light, Gyra Light, Strobo u.a.
- Anschlüsse für LISSY-Mitsender 68410
- Motorola mit 3 Adressen für die Funktionen F1 - F12
- Alle Ausgänge gegen Kurzschluss gesichert
- Fehlerspeicher für Funktionsausgänge
- DCC CV-Programmierung
- Motorola Programmierung
- Hauptgleisprogrammierung (DCC)
- Programmierbar über spezielle Programmiersoftware
- Decoderprogrammierspeire
- Updatefähig über DigiTest - Programmiergerät



4 033405 737000

Uhlenbrock Elektronik GmbH

Mercatorstr. 6

D-46244 Bottrop



Made in Germany

Elektronikgeräte gehören nicht in den Hausmüll.



Art.-Nr. 73700

02.22

## IntelliDrive 2 Funktionsdecoder 73 700, 76800

### Beschreibung

Diese Anleitung beschreibt Ihnen ausführlich den gesamten Funktionsumfang Ihres neuen Funktionsdecoders. Um möglichst viel Freude an ihm zu haben, lesen Sie die Anleitung bitte aufmerksam und vollständig durch.

Dieser Funktionsdecoder ist ein kleiner, sehr leistungsfähiger Multiprotokolldecoder. Er kann in DCC-, Motorola- und Selectrix Digitalsystemen verwendet werden. Er funktioniert ebenfalls im Analogmodus mit Gleichspannung. Die jeweilige Betriebsart wird automatisch erkannt, sie kann jedoch auch manuell festgelegt werden.

Der Decoder ist RailCom® und RailCom Plus® fähig. Der Decoder verfügt über zwei fahrtrichtungsabhängige Beleuchtungsausgänge, sowie über vier zusätzliche Sonderfunktionsausgänge. Ideal für den Einsatz in amerikanischen Lokmodellen ist die Möglichkeit, besondere, typisch amerikanische Lichteffekte zu aktivieren (Mars Light, Gyra Light, Strobe, usw.).

Die Zuordnung der Schaltaufgaben wie Beleuchtung, Sonderfunktionsausgänge kann den Funktionstasten F0 - F12 der Digitalzentrale frei zugeordnet werden (kleines Function Mapping). Darüber hinaus beherrscht der Decoder auch das erweiterte Function Mapping. Im erweiterten Function Mapping ist das gleichzeitige Ein-, oder Ausschalten von mehreren Ausgängen abhängig von verknüpften Bedingungen (F-Tasten, Fahrtrichtung, Lok steht / fährt) mit einer Funktionstastenzuordnung F0 - F44 möglich.

Der Decoder ist programmierbar über alle Intelliboxen, DCC- und Märklin- Steuergeräte. Mit allen Geräten sind alle CVs zu programmieren. Zur Erleichterung der Programmierung, speziell für das erweiterte Function Mapping, kann die Programmiersoftware "Lok-Tool" genutzt werden, die der digitalen Programmier- und Teststation "DigiTest" von Uhlenbrock beiliegt.

Als weitere Besonderheit ist der Decoder updatefähig über die digitale Programmier- und Teststation "DigiTest" von Uhlenbrock. Er kann dazu sogar im geschlossenen Fahrzeug verbleiben.

### Motorola

Um die Funktionen F1 - F12 bei Einsatz mit Motorola-Zentralen (z.B. 6021) erreichen zu können, verfügt der Decoder über 3 Motorola Adressen, die trinär in CV47-49 abgelegt sind. Diese 3 Adressen werden auch für die Decodierung verwendet. Wird unter CV1 eine Adresse dezimal programmiert, so legt der Decoder bis Adresse 79 automatisch die trinäre Entsprechung in CV47 ab. Um z.B. Motorola Lokadressen bis 255 zu verwenden, müssen die CVs 47 - 49 direkt dezimal über die Motorola-Programmierung programmiert werden. (z.B. 6021 oder Intellibox)

Auf dem DCC Programmiergleis können diese CVs gelesen, aber nicht programmiert werden.

Wird die CV47 per Motorola programmiert, so wird die CV1 nicht geändert und deshalb wird dann das DCC Datenformat in CV12 abgeschaltet, damit der Decoder nicht versehentlich über 2 Adressen angesprochen werden kann.

Ist in der CV29 das Bit5 gesetzt (DCC Lange Adresse), so ist das Motorola Datenformat bis auf die Motorola Programmierung ausgeschaltet, damit der Decoder nicht auf 2 Adressen reagieren kann.

### Konfigurations-CVs

Neben der Decoderadresse sind die Konfigurations-CVs eines Lokdecoders sicherlich die wichtigsten CVs. Diese sind beim IntelliDrive 2 Decoder die CVs 29 und 50. 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 beispielhafte Berechnung des Wertes:

Bit	Konfiguration CV 29	Wert
0	Normale Fahrtrichtung Entgegengesetzte Fahrtrichtung	0 1
1	14 / 27 Fahrstufen 28 / 128 Fahrstufen	0 2
2	nur Digitalbetrieb autom. Analog-/Digitalumschaltung	0 4
3	RailCom aus RailCom ein	0 8
5	Kurze Adresse (CV1, Register 1) Lange Adresse (CV17 und 18)	0 32

### Beispielberechnung (CV 29)

Normale Fahrtrichtung	Wert = 0
28 Fahrstufen	Wert = 2
autom. Analog-/Digitalumschaltung	Wert = 4
RailCom ein	Wert = 8
Kurze Adresse	Wert = 0
Die Summe aller Werte ist 14.	

Dieser Wert ist als Voreinstellung ab Werk in CV29 abgelegt.

Bit	Konfiguration CV 50	Wert
0	Motorola 2. Adresse nicht benutzen Motorola 2. Adresse benutzen	0 1
1	Motorola 3. Adresse nicht benutzen Motorola 3. Adresse benutzen	0 2
2	Lichtausgänge nicht tauschen Lichtausgänge tauschen	0 4
3	Frequenz Licht, A1 - A4 = 156Hz Frequenz Licht, A1 - A4 = 24KHz	0 8

### 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 weiter leiten. 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 (z.B. PIKO SmartControl) mit seinem Loksymbol, Decodernamen und seinen Sonderfunktionssymbolen automatisch innerhalb weniger Sekunden an. Durch diese RailCom Plus® Technik müssen also keine Lokdaten in der Zentrale hinterlegt und keine Lokadressen in die Decoder programmiert werden.

# Funktionsausgänge

## Einfaches Function Mapping

Die nachfolgenden Einstellmöglichkeiten des Decoders sind nur beim einfachen Function Mapping (CV 96 = 0) möglich.

Im einfachen Function Mapping können die Zuordnungen der Schaltaufgaben wie Beleuchtung, Sonderfunktionsausgänge 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.

Zuordnung der Funktionstasten zu den CVs	Werkswert	Belegung der einzelnen Bits	Wert
CV33 Lichtfunktionstaste F0 bei Vorwärtsfahrt	1	Bit 0 Lichtausgang vorn	1
CV34 Lichtfunktionstaste F0 bei Rückwärtsfahrt	2	Bit 1 Lichtausgang hinten	2
CV35 Funktionstaste F1	16	Bit 2 Funktionsausgang A1	4
CV36 Funktionstaste F2	32	Bit 3 Funktionsausgang A2	8
CV37 Funktionstaste F3	4	Bit 4 Funktionsausgang A3	16
CV38 Funktionstaste F4	8	Bit 5 Funktionsausgang A4	32
CV39 Funktionstaste F5	0		
CV40 Funktionstaste F6	0		
CV41 Funktionstaste F7	0		
CV42 Funktionstaste F8	0		
CV43 Funktionstaste F9	0		
CV44 Funktionstaste F10	0		
CV45 Funktionstaste F11	0		
CV46 Funktionstaste F12	0		

**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 Funktionsausgang A3 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 16 (Funktionsausgang A3), also der Wert 20 programmiert. Damit der Funktionsausgang A1 nicht mehr über die Funktionstaste F3 und der Funktionsausgang A3 nicht mehr über die Funktionstaste F1 geschaltet werden, müssen auch die CV 35 für die Funktionstaste F1 und CV 37 für die Funktionstaste F3 auf den Wert 0 programmiert werden.

## 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 A4 die rote Zugschlußbeleuchtung jeweils angeschlossen ist.

Die hier eingetragenen Funktionsnummern müssen über das Function Mapping so eingestellt sein, dass sie keine anderen Ausgänge einschalten. Ferner muss sicher gestellt 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 A4 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 - A4 jeweils ausgeschaltet werden soll. Ist ein solcher Ausgang über eine Funktionstaste eingeschaltet, wird er in der gewünschten Fahrtrichtung automatisch ausgeschaltet.

CV113 = 2 -> A1 vorwärts aus

CV114 = 2 -> A1 rückwärts aus

CV113 = 4 -> A2 vorwärts aus

CV114 = 4 -> A2 rückwärts aus

CV113 = 8 -> A3 vorwärts aus

CV114 = 8 -> A3 rückwärts aus

CV113 = 16 -> A4 vorwärts aus

CV114 = 16 -> A4 rückwärts aus

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist jeweils möglich.

## Einfaches und erweitertes Function Mapping

Die nachfolgenden Einstellmöglichkeiten des Decoders sind beim einfachen (CV96 = 0) und beim erweiterten (CV96 = 1) Function Mapping möglich.

## Dimmung der Licht- und Funktionsausgänge

Die Licht- und Funktionsausgänge A1 bis A4 können auf eine beliebige Dimmung eingestellt werden. Diese Einstellungen werden in den CVs 116 (Licht), 117 (A1), 118 (A2), 119 (A3) und 120 (A4) abgelegt.

## Licht- und Funktionsausgänge weich ein- und ausblenden

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.

CV186 = 1 -> Blendfunktion für Lichtausgänge vorne und hinten

CV186 = 2 -> Blendfunktion für A1

CV186 = 4 -> Blendfunktion für A2

CV186 = 8 -> Blendfunktion für A3

CV186 = 16 -> Blendfunktion für A4

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist möglich

Die Einstellung der CV187 gibt vor, wie schnell die Blendfunktion arbeiten soll. Die Schrittweite ist CV-Wert \* 1ms.

## 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.

CV109 = 1 -> Lichtausgänge blinken      CV110 = 1 -> Lichtausgänge blinken mit gedrehter Phase

CV109 = 2 -> A1 blinkt                      CV110 = 2 -> A1 blinkt mit gedrehter Phase

CV109 = 4 -> A2 blinkt                      CV110 = 4 -> A2 blinkt mit gedrehter Phase

CV109 = 8 -> A3 blinkt                      CV110 = 8 -> A3 blinkt mit gedrehter Phase

CV109 = 16 -> A4 blinkt                     CV110 = 16 -> A4 blinkt mit gedrehter Phase

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist natürlich möglich.

## Energiesparlampeneffekt beim Einschalten der Licht- und Funktionsausgänge

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

In der CV 183 kann festgelegt werden, welcher Ausgang diesen Effekt erhalten soll.

CV183 = 1 -> Effekt für Lichtausgänge vorne und hinten

CV183 = 2 -> Effekt für A1

CV183 = 4 -> Effekt für A2

CV183 = 8 -> Effekt für A3

CV183 = 16 -> Effekt für A4

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist möglich.

## Einschalteffekt einer Neonröhre / Leuchtstofflampe

Auch der Einschalteffekt einer Neonröhre 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.

In der CV 188 kann festgelegt werden, welcher Ausgang diesen Effekt erhalten soll.

CV188 = 1 -> Effekt für Lichtausgänge vorne und hinten

CV188 = 2 -> Effekt für A1

CV188 = 4 -> Effekt für A2

CV188 = 8 -> Effekt für A3

CV188 = 16 -> Effekt für A4

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist möglich.

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

Die Grundhelligkeit ist über die CV184 einstellbar.

Die Einstellung der CV185 gibt vor, wie schnell der Endwert der Helligkeit (PWM1 in CVs 116 - 120) erreicht werden soll.

Die Schrittweite ist CV-Wert \* 5ms.

## Feuerbüchsenflackern

Den Ausgängen Licht, A1 bis A4 kann ein zufälliges Flackern zugeordnet werden. Dieser Effekt wird z.B. für das Flackern einer Feuerbüchse eingesetzt. In der CV 181 kann festgelegt werden, welcher Ausgang diesen Effekt erhalten soll.

CV181 = 1 -> Effekt für Lichtausgänge vorne und hinten

CV181 = 2 -> Effekt für A1

CV181 = 4 -> Effekt für A2

CV181 = 8 -> Effekt für A3

CV181 = 16 -> Effekt für A4

Eine Kombination (Summe der Einzelwerte) ist möglich.

In der CV182 werden die Einstellungen für den Flackerrhythmus, sowie für die Helligkeitsänderung wie folgt 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“.

## Einstellbare PWM - Frequenz der Licht- und Funktionsausgänge

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

Die Funktionsausgänge des Decoder arbeiten in Werkseinstellung mit einer Frequenz von 156 Hz. Diese Frequenz kann gemeinsam für alle Ausgänge A0 bis A4 auf 24 kHz erhöht werden. Ein typischer Anwendungsfall ist die elektrische Kupplung der Fa. ROCCO. Erst mit der höheren Frequenz „flattern“ diese Kupplungen nicht mehr.

Die Frequenzumschaltung ist in der CV50 im Bit3 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 Entkuppelungsvorgang durchführt.

CV124 = Anzahl der Kupplungswiederholungen

CV125 = Einschaltzeit in 100ms Schritten mit der PWM aus CV117 (A1) bis CV120 (A4)

CV126 = Haltezeit in 100ms Schritten

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

CV128 = Halte PWM

CV129 = 2 -> Kupplung für A1

CV129 = 4 -> Kupplung für A2

CV129 = 8 -> Kupplung für A3

CV129 = 6 -> Kupplung für A4

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

## Modulation der PWM - Ausgabe für die Licht- und Funktionsausgänge

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 7 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. Ein Ähnliches Verfahren im Umgang mit CV-Bänken gibt es bereits in unseren IntelliSound-Modulen. Haben Sie dort schon einmal Einstellungen vorgenommen, finden Sie sich sicher auch hier schnell zurecht.

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 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 CVs 31 und 32 ausgewählt, so werden die Einzelwerte in die CVs 257 - 512 geschrieben, wobei jeder Verlauf 64 CVs wie folgt belegt:

Bank 3 (CV31=8, CV32=3)	Bank 4 (CV31=8, CV32=4)
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 174 kann den Ausgängen A0 bis A4 einer dieser 8 PWM Verläufe zugeordnet werden, indem die gewünschte Nummer 1 - 8 in die jeweilige CV eingetragen wird.

Jedem der Ausgänge Licht hinten, A1 bis A4 kann eine von 2 Phasenlagen bei der Wiedergabe zugeordnet werden. Dadurch können zwei Ausgänge erzeugt werden, die im wechselnden Takt blinken. Die erforderlichen Einstellungen werden in die CV179 eingetragen:

Bit	Phasenlage der Ausgänge CV179	Wert
0	A0h, Phasenlage 0°	0
	A0h, Phasenlage 180°	1
1	A1, Phasenlage 0°	0
	A1, Phasenlage 180°	2
2	A2, Phasenlage 0°	0
	A2, Phasenlage 180°	4
3	A3, Phasenlage 0°	0
	A3, Phasenlage 180°	8
4	A4, Phasenlage 0°	0
	A4, Phasenlage 180°	16

## Grade Crossing

Wird das Bit7 (Wert 128) der jeweiligen CV170 - 174 gesetzt, so wird der modulierte Effekt nur dann aktiviert, wenn per Function Mapping 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 Function Mapping 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.

## Erweitertes Function Mapping

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

Der Decoder beherrscht das erweiterte Function Mapping. Im erweiterten Function Mapping ist das gleichzeitige Ein-, oder Ausschalten von mehreren Ausgängen, Anfahr- und Bremsverzögerungen, Rangiergang, zweiter Dimmung der Funktionsausgänge, SUSI als Logikpegelausgang, 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 7 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. Ein Ähnliches Verfahren im Umgang mit CV-Bänken gibt es bereits in unseren IntelliSound-Modulen. Haben Sie dort schon einmal Einstellungen vorgenommen, finden Sie sich sicher auch hier schnell zurecht.

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 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.

Zur Erleichterung der Programmierung, speziell für das erweiterte Function Mapping, kann die Programmiersoftware "Lok-Tool" genutzt werden, die der digitalen Programmier- und Teststation "DigiTest" von Uhlenbrock beiliegt. Diese Software steht auch zum kostenlosen Download auf unserer Internetseite [www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de) zur Verfügung.

Die CV-Programmierung des erweiterten Function Mappings im Einzelnen:

Zeiger CVs:

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

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:

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
Byte Ein / Aus								
1 / 7	F1	F2	F3	F4	F0	n.b.	Fahr.	Vorw.
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

Fahr. Lok fährt  
Vorw. Fahrtrichtung Vorwärts  
n.b. nicht benutzt

Die Bits in den jeweiligen Einträgen (Bytes) 13 - 16 für die Ausgabe haben folgende Bedeutung:

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
Byte								
13	A1	A2	A3	A4				
14	A0v	A0h						
15	A0-P2	A1-P2	A2-P2	A3-P2	A4-P2			
16	Cross							

A0v Lichtausgang vorne  
A0h Lichtausgang hinten  
A0-P2 Lichtausgänge, 2. Dimmung  
A1-P2 Funktionsausgang 1, 2. Dimmung  
A2-P2 Funktionsausgang 2, 2. Dimmung  
A3-P2 Funktionsausgang 3, 2. Dimmung  
A4-P2 Funktionsausgang 4, 2. Dimmung  
Cross CROSS-Bit für PWM-modulierte Ausgänge

Die zu programmierende CV-Nummer errechnet sich aus dem

**für Zeilen 1 - 16**

Grundwert 256

plus (Nummer der Zeile minus 1) multipliziert mit 16 plus der Nummer des Bytes.

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

**für Zeilen 17 - 32**

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, pro gesetztem Bit gibt es einen festen Wert. 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**

Bit 0 1

Bit 1 2

Bit 2 4

Bit 3 8

Bit 4 16

Bit 5 32

Bit 6 64

Bit 7 128

Summe 255

Aus den genannten Informationen lassen sich nun die Werte für die einzelnen CVs ableiten.

## Beispiele:

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

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

Taste **F0 eingeschaltet + Fahr.** -> Byte 1, Bit 4 = 1 + Bit 6 = 1 -> CV 273 =  $16 + 64 = 80$

Ausgang **A0v eingeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (2 - 1) * 16 + 14 = 286$

Ausgang **A0v eingeschaltet** -> Byte 14, Bit 0 = 1 -> CV286 = 1

3. Die Anfahr-, Bremsverzögerung 2 (**ABV2**) und der Ausgang **A2** sollen **eingeschaltet** werden, wenn die Lok in Fahrtrichtung Vorwärts (**Vorw.**) fährt (**Fahr.**), nicht im Stand und die Funktion **F6** **eingeschaltet** ist.

Bank 1, Zeile 3 -> CV31 = 8, CV32 = 0

Es sind vier CVs zu programmieren

**Fahr. + Vorw.** -> CV-Nummer =  $256 + (3 - 1) * 16 + 1 = 289$

**Fahr. + Vorw.** -> Byte 1, Bit 6 = 1 + Bit 7 = 1 -> CV 289 =  $64 + 128 = 192$

Taste **F6 eingeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (3 - 1) * 16 + 2 = 290$

Taste **F6 eingeschaltet** -> Byte 2, Bit 1 = 1 -> CV 290 = 2

**A2 eingeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (3 - 1) * 16 + 13 = 301$

**A2 eingeschaltet** -> Byte 13, Bit 1 = 1 -> CV301 = 2

**ABV2 eingeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (3 - 1) * 16 + 14 = 302$

**ABV2 eingeschaltet** -> Byte 14, Bit 5 = 1 -> CV302 = 32

17. Der Ausgang **A0v** soll **ausgeschaltet** und die Ausgänge **A1** und **A2** sollen **eingeschaltet** werden. Weiter soll die zweite Dimmung für A2 (**A2-P2**) **eingeschaltet** und das **CROSS-Bit gesetzt** werden.

Diese Ausgaben sollen nur dann aktiviert werden, wenn die Lok **rückwärts** fährt (**Fahr.**), die Funktionstaste **F14** **eingeschaltet** und die Funktionstaste **F0** **ausgeschaltet** ist

**Bank 2, Zeile 17** -> CV31 = 8, CV32 = 1

Es sind vier CVs für die Ausgabe und drei CVs für die Bedingungen zu programmieren

Lok fährt (**Fahr.**) -> CV-Nummer =  $256 + (17 - 17) * 16 + 1 = 257$

Lok fährt (**Fahr.**) -> Byte 1, Bit 6 = 1 -> CV 257 = 64

Taste **F14 eingeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (17 - 17) * 16 + 3 = 259$

Taste **F14 eingeschaltet** -> Byte 3, Bit 1 = 1 -> CV 259 = 2

Taste **F0 ausgeschaltet + Lok rückwärts (Vorw.) ausgeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (17 - 17) * 16 + 7 = 263$

Taste **F0 ausgeschaltet + Lok rückwärts (Vorw.) ausgeschaltet** -> Byte 7, Bit 4 = 1 + Bit 7 = 1 -> CV 263 =  $16 + 128 = 144$

**A0v** soll **ausgeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (17 - 17) * 16 + 14 = 270$

**A0v** soll **ausgeschaltet** -> Byte 14, Bit 0 = 0 -> CV 270 = 0

**A1 + A2 eingeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (17 - 17) * 16 + 13 = 269$

**A1 + A2 eingeschaltet** -> Byte 13, Bit 0 = 1 + Bit 1 = 1 -> CV 269 =  $1 + 2 = 3$

**A2-P2 eingeschaltet** -> CV-Nummer =  $256 + (17 - 17) * 16 + 15 = 271$

**A2-P2 eingeschaltet** -> Byte 15, Bit 2 = 1 -> CV 271 = 4

**CROSS-Bit gesetzt** -> CV-Nummer =  $256 + (17 - 17) * 16 + 16 = 272$

**CROSS-Bit gesetzt** -> Byte 16, Bit 0 = 1 -> CV 272 = 1

Zur Erleichterung der Programmierung, speziell für das erweiterte Function Mapping, kann die Programmiersoftware "Lok-Tool" genutzt werden, die der digitalen Programmier- und Teststation "DigiTest" von Uhlenbrock beiliegt. Diese Software steht auch zum kostenlosen Download auf unserer Internetseite [www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de) zur Verfügung.

## Zweite Dimmung der Licht- und Funktionsausgänge

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 (Licht), 151 (A1), 152 (A2), 153 (A3) und 154 (A4) abgelegt. Im erweiterten Function Mapping (CV96 = 1) werden die alternativen Dimmungen der CVs 150 - 154 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 zwei (CV8, CV59), in der Motorola-Programmierung eine CV (CV59) genutzt werden. Um nicht alle verfügbaren Bereiche neu zu schreiben, kann entschieden werden, welche Bereiche in Werkseinstellung gebracht werden sollen.

Der zu programmierende Wert 1-4 setzt folgende CVs in Werkseinstellung:

1 = CV0 - 256, sowie CV257 - 512 (RailCom® Bank 7)

CV31=0, CV32=255

2 = CV257 - 512 (RailCom Plus® Banken 5 & 6)

CV31=1, CV32=0 und CV31=1, CV32=1

3 = CV257 - 512 (erweitertes Function Mapping Banken 1 & 2)

CV31=8, CV32=0 und CV31=8, CV32=1

4 = CV257 - 512 (PWM-Modulation Funktionsausgänge Banken 3 & 4)

CV31=8, CV32=3 und CV31=8, CV32=4



## IntelliDrive 2 Funktionsdecoder 73700, 76800

### Programmierung

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

#### Programmierung mit der Intellibox

Wir empfehlen, unabhängig davon, in welchem Format später gefahren werden soll, den Decoder über das Programmiermenü für DCC-Decoder zu programmieren.

Die Intellibox unterstützt die DCC-Programmierung mit einem komfortablen Eingabemenü. Lange Adressen müssen nicht mühsam ausgerechnet werden, sie können direkt eingegeben werden. Die Intellibox errechnet automatisch die Werte für CV 17 und CV 18.

#### Sonderfall Lokadressen 80 bis 255 im Motorola-Datenformat

Die Intellibox unterstützt im Motorola-Datenformat einen Adressbereich bis 255. Für die erste Motorola-Adresse können die Adressen 1 bis 80 auch problemlos über die DCC-Programmierung programmiert werden. Sollen jedoch Lokadressen größer als 80 genutzt werden, so muss die Adresse auf jeden Fall so wie im Kapitel „Programmierung mit einer Märklin-Zentrale“ programmiert werden. Nach dieser Programmierung, enthält die CV 1 den Wert 0 und der Decoder benutzt die Motorola-Adresse größer 80.

#### 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 per Hauptgleisprogrammierung mit 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 nicht mit einem Eingabemenü unterstützen, muss der Wert für CV 17 und CV 18 errechnet werden. Hier die 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 CV29 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 unterschiedliche 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 überein stimmen, 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 einer Märklin Zentrale (z.B. 6021)

Mit einer Märklin Zentrale können alle CVs programmiert, aber nicht ausgelesen werden. Der Decoder kann auf zwei Arten (a und b, je nach Zentrale) in den Programmiermodus versetzt und dann programmiert werden.

- 1a. Zentrale aus- und einschalten
- 1b. Zentrale auf "Motorola alt" stellen (6021 DIP 2 = off), Zentrale aus- und einschalten
- 2a. Adresse des Decoders anwählen und Licht einschalten
- 2b. Zentrale auf "stop" stellen und Adresse 80 anwählen
- 3a. Bei stehender Lok (Fahrstufe 0) die Fahrtrichtungsumschaltung 5-8 mal hintereinander betätigen, bis die Beleuchtung blinkt
- 3b. Bei stehender Lok die Fahrtrichtungsumschaltung betätigen und halten, Zentrale auf "go" stellen und ca. 12 Sekunden warten
4. An der Zentrale die Nummer der zu programmierenden CV wie eine Lokadresse eingeben
5. Die Fahrtrichtungsumschaltung kurz betätigen (5a und 5b). Jetzt blinkt die hintere Beleuchtung 4 x schnell (nur 5a)
6. Den gewünschten Wert für die CV wie eine Lokadresse an der Zentrale eingeben
7. Die Fahrtrichtungsumschaltung kurz betätigen (7a und 7b). Jetzt blinkt die hintere Beleuchtung 4 x langsam (nur 7a)

Falls weitere CVs programmiert werden sollen Punkt 4-7 wiederholen

Wenn die Programmierung beendet werden soll, die Zentrale auf „stop“ schalten, oder die Adresse „80“ eingeben und kurz die Fahrtrichtungsumschaltung betätigen.

Da bei der Programmierung mit einer Motorola Digitalzentrale von Märklin nur Eingaben von 01 bis 80 möglich sind, um den Wert „0“ über die Adresse als „80“ eingegeben werden.

#### Page-Register zur Eingabe von CV-Nummern größer 79

CV-Nummern größer als 79 können nur mit Hilfe des Page-Registers programmiert werden. Dieses Page-Register ist die CV64. Wird die CV64 mit einem Wert größer 0 beschrieben, so wird bei allen nachfolgenden Programmiervorgängen der Inhalt der CV64 mal 64 zu jedem folgenden, eingegebenen Adresswert hinzu addiert. Der eingegebene Wert muss im Bereich 1 bis 64 liegen.

Nach erfolgreicher Programmierung aller CVs größer 79 muss das Page-Register (CV64) wieder zu Null gesetzt werden.

Soll z.B. die CV82 mit dem Wert 15 programmiert werden, so muss zuerst die CV64 mit dem Wert 1 programmiert werden. Anschließend kann die CV18 mit dem Wert 15 programmiert werden. Im Decoder wird jetzt der Wert 15 in der CV Nummer 82 abgelegt, die sich aus der Addition des Inhalts der CV64 (im Beispiel 1) multipliziert mit 64 (also 64) und der eingegebenen CV Nummer an der Zentrale (18) ergibt.

#### Offset-Register zur Eingabe von CV-Werten größer 79

CV-Werte größer 79 können nur mit Hilfe des Offset-Registers programmiert werden. Dieses Offset Register ist die CV65. Wird die CV65 mit einem Wert > 0 beschrieben, so wird bei allen nachfolgenden Programmiervorgängen der Inhalt der CV65 mit 4 multipliziert, zu jedem im Folgenden programmierten CV-Wert hinzu addiert und in der entsprechenden CV abgelegt.

Nach erfolgreicher Programmierung aller CV-Werte größer 79 muss das Offset-Register (CV65) wieder zu Null gesetzt werden.

Soll z.B. die CV49 mit dem Wert 157 programmiert werden, so muss zuerst die CV65 mit dem Wert 25 programmiert werden. Anschließend kann die CV49 mit dem Wert 57 programmiert werden. Im Decoder wird jetzt der Wert  $4 * 25 + 57$  abgelegt.

**Hinweis:** Bei der Programmierung der CV64 und der CV65 bleibt der Inhalt von Offset- und Page-Register unberücksichtigt.

## Programmierung mit der Mobile Station 1 & 2

**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:

- Legen Sie eine neu 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.
- 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.
- Drücken Sie die CV Nummer ein und bestätigen diese mit dem Umschaltknopf.
- 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:** Zum Programmieren benutzen Sie bitte das DCC CV-Programmieren.

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

### Tabelle der CVs (Configuration Variables) des Decoders

CV	Beschreibung	Wertebereich	Wert ab Werk
1	Lokadresse	DCC 1-127 Mot 1-80	3
7	<b>Softwareversion</b> (Der verwendete Prozessor kann upgedatet werden)	-	untersch.
8	<b>Herstellerkennung</b> Decoderreset, Werte wie in CV 59	verschieden	85
12	<b>Betriebsarten</b> Bit 0=0 DC (Analogbetrieb Gleichstrom) aus Bit 0=1 DC (Analogbetrieb Gleichstrom) ein Bit 2=0 Datenformat DCC aus Bit 2=1 Datenformat DCC ein Bit 3=0 Datenformat Motorola aus Bit 3=1 Datenformat Motorola ein Bit 4=0 Datenformat Selectrix aus Bit 4=1 Datenformat Selectrix ein	Wert 0 1* 0 4* 0 8* 0 16*	0-29, 255 255
13	<b>Funktionstasten im Analogbetrieb aktivieren</b> Bit 0-7 -> F1 bis F8; Bit = 0 Funktion aus, Bit = 1 Funktion ein	0-255	0
14	<b>Funktionstasten im Analogbetrieb aktivieren</b> Bit 0 und Bit 4-7 -> F0 und F9 bis F12; Bit = 0 Funktion aus, Bit = 1 Funktion ein	0-255	1
15	<b>Decoder Programmierschloss</b>	0-255	1
16	<b>Decoder Programmierschloss Indexzahl</b>	0-255	1
17,18	<b>Lange Lokadresse</b> 17 = Höherwertiges Byte 18 = Niederwertiges Byte	128-9999 192-231 0-255	2000 199 208
19	<b>Consist Adresse</b> (Doppeltraktion) 0 = Consist Adresse (CADR) ist nicht aktiv Wenn Bit 7 = 1 wird die Fahrtrichtung umgekehrt, also gewünschte CADR + 128 = Fahrtrichtungsumkehr	1-127	0
28	<b>RailCom® Konfiguration</b> Bit 0 = 1 -> Kanal1 ein Bit 1 = 1 -> Kanal2 ein Bit 7 = 1 -> RailCom Plus® ein	Wert 1 2 128	0-131 131
29	<b>Konfiguration nach DCC-Norm</b> Bit 0=0 Normale Fahrtrichtung Bit 0=1 Entgegengesetzte Fahrtrichtung Bit 1=0 14 Fahrstufen Bit 1=1 28 Fahrstufen Bit 2=0 Nur Digitalbetrieb Bit 2=1 Automatische Analog-/Digitalumschaltung Bit 3=0 RailCom® ausgeschaltet Bit 3=1 RailCom® eingeschaltet Bit 5=0 Kurze Adresse (CV 1) Bit 5=1 Lange Adresse (CV 17/18)	Wert 0* 1 0 2* 0 4* 0* 8* 0* 32	0-63 14
30	<b>Fehlerspeicher für Funktionsausgänge, Temperaturüberwachung</b> 1 = Fehler Fkt.-Ausgänge, 4 = Temperaturüberschreitung	0-5	0

CV	Beschreibung	Wertebereich	Wert ab Werk	
31	1. Zeiger CV für CV-Bänke	0, 1, 8	0	
32	2. Zeiger CV für CV-Bänke	0, 1, 3, 4, 5, 255	255	
33-46	<b>Einfaches Function Mapping</b> <b>Zuordnung der Funktionsausgänge zu den CVs</b> CV 33 Lichtfunktionstaste (F0) bei Vorwärtsfahrt 1 CV 34 Lichtfunktionstaste (F0) bei Rückwärtsfahrt 2 CV 35 Funktionstaste F1 16 CV 36 Funktionstaste F2 32 CV 37 Funktionstaste F3 4 CV 38 Funktionstaste F4 8 CV 39 Funktionstaste F5 0 CV 40 Funktionstaste F6 0 CV 41 Funktionstaste F7 0 CV 42 Funktionstaste F8 0 CV 43 Funktionstaste F9 0 CV 44 Funktionstaste F10 0 CV 45 Funktionstaste F11 0 CV 46 Funktionstaste F12 0 <b>Belegung der einzelnen Bits</b> Bit 0 Lichtausgang vorn Wert 1 Bit 1 Lichtausgang hinten 2 Bit 2 Funktionsausgang A1 4 Bit 3 Funktionsausgang A2 8 Bit 4 Funktionsausgang A3 16 Bit 5 Funktionsausgang A4 32	0-255		
47	<b>Motorola 1. trinäre Adresse</b> (direkt nur mit Motorola Programmierverfahren)	0-255	12	
48	<b>Motorola 2. trinäre Adresse</b> (nur mit Motorola Programmierverfahren)	0-255	0	
49	<b>Motorola 3. trinäre Adresse</b> (nur mit Motorola Programmierverfahren)	0-255	0	
50	<b>Decoder Konfiguration 1</b> Bit 0=0 Motorola 2. Adresse nicht benutzen Bit 0=1 Motorola 2. Adresse benutzen Bit 1=0 Motorola 3. Adresse nicht benutzen Bit 1=1 Motorola 3. Adresse benutzen Bit 2=0 Lichtausgänge nicht tauschen Bit 2=1 Lichtausgänge tauschen Bit 3=0 Frequenz Licht, A1 bis A4 = 156Hz Bit 3=1 Frequenz Licht, A1 bis A4 = 24KHz	Wert 0* 1 0* 2 0* 4 0* 8	0-63	0
59	<b>Reset auf die Werkseinstellung</b> (auch über CV8 möglich) 1 = CV 0 - 256, sowie CV257 - 512 (RailCom® Bank 7) 2 = CV 257 - 512 (RailCom Plus® Banken 5 & 6) 3 = CV 257 - 512 (erweitertes Function Mapping Banken 1 & 2) 4 = CV 257 - 512 (PWM-Modulation Funktionsausgänge Banken 3 & 4)	0-4	0	
60	<b>Kurzschlussüberwachung Funktionsausgänge, Temperaturüberw.</b> Eingeschaltet (nicht verändern)	-	-	
61	Konstante für die Temperaturabschaltung	-	-	
62	Konstante der Kurzschlusserkennung der Fkt.-Ausgänge (nicht verändern)	19	19	
64	<b>Page Register</b> für die CV Programmierung mit einer Motorolazentrale	0-255	0	
65	<b>Offset-Register</b> für die CV Programmierung mit einer Motorolazentrale	0-255	0	

CV	Beschreibung	Wertebereich	Wert ab Werk
96	<b>Art des Function Mappings</b> 0 = einfaches Function Mapping, 1 = erweitertes Function Mapping	0-1	0
107	Beleuchtung vorne abschalten	0-76	0
108	Beleuchtung hinten abschalten	0-76	0
109	<b>Blinkgenerator, Zuordnung der Phase 1 zu den Ausgängen</b> Bit 0 = Lichtausgänge 0 = Blinkphase 1 aus, 1 = Blinkphase 1 ein Bit 1 = A1 0 = Blinkphase 1 aus, 2 = Blinkphase 1 ein Bit 2 = A2 0 = Blinkphase 1 aus, 4 = Blinkphase 1 ein Bit 3 = A3 0 = Blinkphase 1 aus, 8 = Blinkphase 1 ein Bit 4 = A4 0 = Blinkphase 1 aus, 16 = Blinkphase 1 ein	0-31	0
110	<b>Blinkgenerator, Zuordnung der Phase 2 zu den Ausgängen</b> Bit 0 = Lichtausgänge 0 = Blinkphase 2 aus, 1 = Blinkphase 2 ein Bit 1 = A1 0 = Blinkphase 2 aus, 2 = Blinkphase 2 ein Bit 2 = A2 0 = Blinkphase 2 aus, 4 = Blinkphase 2 ein Bit 3 = A3 0 = Blinkphase 2 aus, 8 = Blinkphase 2 ein Bit 4 = A4 0 = Blinkphase 2 aus, 16 = Blinkphase 2 ein	0-31	0
111	Blinkgenerator Einschaltzeit in 100ms Schritten	0-255	5
112	Blinkgenerator Ausschaltzeit in 100ms Schritten	0-255	5
113	<b>Ausschalten der Funktionsausgänge A1 - A4 in Fahrtrichtung vorwärts</b> Bit 1-4 -> A1 - A4; Bit = 0 Ausgang ein, Bit = 1 Ausgang aus	0-31	0
114	<b>Ausschalten der Funktionsausgänge A1 - A4 in Fahrtrichtung rückwärts</b> Bit 1-4 -> A1 - A4; Bit = 0 Ausgang ein, Bit = 1 Ausgang aus	0-31	0
115	Einstellung der Zugkategorie für LISSY	1-4	1
116	<b>Dimmung der Lichtausgänge</b> 0=aus, 63 = 100%	0-63	63
117	<b>Dimmung des Funktionsausgangs A1</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	63
118	<b>Dimmung des Funktionsausgangs A2</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	63
119	<b>Dimmung des Funktionsausgangs A3</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	63
120	<b>Dimmung des Funktionsausgangs A14</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	63
124	<b>Kupplungswiederholungen für elektrische Kupplungen an A1 - A4</b> 0=keine Kupplung	0-255	1
125	<b>Einschaltzeit der Kupplung, Wert * 100ms</b>	0-255	10
126	<b>Haltezeit der Kupplung, Wert * 100ms</b>	0-255	20
127	<b>Pausenzeit der Kupplung, Wert * 100ms</b>	0-255	10
128	<b>Halte- PWM</b>	0-255	30
129	<b>Zuordnung der Ausgänge A1 - A4 elektrische Kupplungen (0=keine Kuppl.)</b> Bit 0 nicht belegt 0* Bit 1 = 1 -> A1=Kupplungsfunktion 2 Bit 2 = 1 -> A2=Kupplungsfunktion 4 Bit 3 = 1 -> A3=Kupplungsfunktion 8 Bit 4 = 1 -> A4=Kupplungsfunktion 16	0, 2-30	0
150	<b>Zweite Dimmung der Lichtausgänge</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	10
151	<b>Zweite Dimmung des Funktionsausgangs A1</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	10
152	<b>Zweite Dimmung des Funktionsausgangs A2</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	10
153	<b>Zweite Dimmung des Funktionsausgangs A3</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	10
154	<b>Zweite Dimmung des Funktionsausgangs A4</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	10
170	<b>Zuordnung PWM-Verlauf für Lichtausgang</b> Verlauf 1 - 8, Bit 7 = 1 -> Verlauf nur aktiv, wenn CROSS-Ausgabebit gesetzt	0-8 129-136	0
171	<b>Zuordnung PWM-Verlauf für Funktionsausgang A1</b> Verlauf 1 - 8, Bit 7 = 1 -> Verlauf nur aktiv, wenn CROSS-Ausgabebit gesetzt	0-8 129-136	0
172	<b>Zuordnung PWM-Verlauf für Funktionsausgang A2</b> Verlauf 1 - 8, Bit 7 = 1 -> Verlauf nur aktiv, wenn CROSS-Ausgabebit gesetzt	0-8 129-136	0
173	<b>Zuordnung PWM-Verlauf für Funktionsausgang A3</b> Verlauf 1 - 8, Bit 7 = 1 -> Verlauf nur aktiv, wenn CROSS-Ausgabebit gesetzt	0-8 129-136	0
174	<b>Zuordnung PWM-Verlauf für Funktionsausgang A4</b> Verlauf 1 - 8, Bit 7 = 1 -> Verlauf nur aktiv, wenn CROSS-Ausgabebit gesetzt	0-8 129-136	0
178	<b>PWM-Verlauf, Periodendauer der Wiedergabe (Wert * 64ms)</b>	0-255	15

## CV Tabelle zur Programmierung der Banken 1 - 4

CV	Beschreibung	Wertebereich	Wert ab Werk	
179	<b>PWM-Verlauf</b> , Phasenlage der Ausgänge Bit 0 = 0 A0h -> Phasenlage 0° Bit 0 = 1 A0h -> Phasenlage 180° Bit 1 = 0 A1 -> Phasenlage 0° Bit 1 = 1 A1 -> Phasenlage 180° Bit 2 = 0 A2 -> Phasenlage 0° Bit 2 = 1 A2 -> Phasenlage 180° Bit 3 = 0 A3 -> Phasenlage 0° Bit 3 = 1 A3 -> Phasenlage 180° Bit 4 = 0 A4 -> Phasenlage 0° Bit 4 = 1 A4 -> Phasenlage 180°	Wert 0* 1 0* 2 0* 4 0* 8 0* 16	0-31	0
180	<b>PWM-Verlauf</b> , Haltezeit, nach dem CROSS-Ausgabebit aus (Wert * 100ms)	0-255	0	
181	<b>Feuerbüchsenflackern der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A4</b> Bit 0 = Lichtausgänge 0 = Flackern aus, 1 = Flackern ein Bit 1 = A1 0 = Flackern aus, 2 = Flackern ein Bit 2 = A2 0 = Flackern aus, 4 = Flackern ein Bit 3 = A3 0 = Flackern aus, 8 = Flackern ein Bit 4 = A4 0 = Flackern aus, 16 = Flackern ein	0-31	0	
182	<b>Feuerbüchsenflackern</b> , Flackereinstellungen Bit 0-3 -> Flackerrhythmus ändern (Wertebereich 1 bis 15) Bit 4-6 -> Helligkeit ändern (Wertebereich 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112) Bit 7 = 1 -> Ausgang immer hell (Wert 128, kombinierbar mit Bit 4-6)	0-255	0	
183	<b>Energiesparlampeneffekt der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A4</b> Bit 0 = Lichtausgänge 0 = Effekt aus, 1 = Effekt ein Bit 1 = A1 0 = Effekt aus, 2 = Effekt ein Bit 2 = A2 0 = Effekt aus, 4 = Effekt ein Bit 3 = A3 0 = Effekt aus, 8 = Effekt ein Bit 4 = A4 0 = Effekt aus, 16 = Effekt ein	0-31	0	
184	<b>Energiesparlampeneffekt</b> , Grundhelligkeit	0-63	10	
185	<b>Energiesparlampeneffekt</b> , Zeit bis maximale Helligkeit erreicht ist (Wert * 5ms)	0-255	100	
186	<b>Ein- und Ausblenden der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A4</b> Bit 0 = Lichtausgänge 0 = Blendfunktion aus, 1 = Blendfunktion ein Bit 1 = A1 0 = Blendfunktion aus, 2 = Blendfunktion ein Bit 2 = A2 0 = Blendfunktion aus, 4 = Blendfunktion ein Bit 3 = A3 0 = Blendfunktion aus, 8 = Blendfunktion ein Bit 4 = A4 0 = Blendfunktion aus, 16 = Blendfunktion ein	0-31	0	
187	<b>Ein- und Ausblenden</b> , Blendzeit (Wert * 1ms)	0-255	30	
188	<b>Neonröhren Einschalteneffekt der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A4</b> Bit 0 = Lichtausgänge 0 = Effekt aus, 1 = Effekt ein Bit 1 = A1 0 = Effekt aus, 2 = Effekt ein Bit 2 = A2 0 = Effekt aus, 4 = Effekt ein Bit 3 = A3 0 = Effekt aus, 8 = Effekt ein Bit 4 = A4 0 = Effekt aus, 16 = Effekt ein	0-31	0	
189	<b>Neonröhren Einschalteneffekt</b> , Blitzzeit (Wert * 5ms)	0-255	20	
190	<b>Neonröhren Einschalteneffekt</b> , maximale Blitzanzahl	0-255	20	

CV	Bank 2, erweitertes Fkt.-Mapping, Zeilen 17 - 32, (CV31=8,CV32=1), Werte ab Werk	Wertebereich
257-272	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
273-288	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
289-304	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
305-320	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 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,	jeweils 0 - 255
337-352	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
353-368	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
369-384	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
385-400	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
401-416	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
417-432	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
433-448	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
449-464	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
465-480	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
481-496	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 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,	jeweils 0 - 255
	<b>Bank 3, PWM Modulationen, Verlauf 1 - 4, (CV31=8,CV32=3), Werte ab Werk</b>	
257 bis 320	3, 8, 16, 24, 32, 48, 63, 63, 63, 63, 48, 32, 24, 16, 8, 3,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	3, 8, 16, 24, 32, 48, 63, 63, 63, 63, 48, 32, 24, 16, 8, 3,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
321 bis 384	3, 8, 16, 24, 32, 48, 63, 63, 63, 63, 48, 32, 24, 16, 8, 3,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	3, 8, 11, 14, 22, 28, 32, 32, 32, 28, 22, 14, 11, 8, 3,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
385 bis 448	5, 15, 25, 35, 45, 55, 63, 63, 63, 55, 45, 35, 25, 15, 5, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
449 bis 512	8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8,	jeweils 0 - 63
	32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32,	jeweils 0 - 63
	63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63,	jeweils 0 - 63
	48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48,	jeweils 0 - 63
	<b>Bank 4, PWM Modulationen, Verlauf 5 - 8, (CV31=8,CV32=4), Werte ab Werk</b>	
257 bis 320	3, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63,	jeweils 0 - 63
	56, 50, 44, 40, 36, 33, 29, 26, 23, 21, 19, 17, 14, 12, 11, 10,	jeweils 0 - 63
	9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
321 bis 384	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,	jeweils 0 - 63
	63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9,	jeweils 0 - 63
	8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
385 bis 448	63, 63, 63, 63, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
449 bis 512	63, 63, 63, 63, 0, 0, 0, 0, 63, 63, 63, 63, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63
	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63