

## # 46212 Funktionsdecoder mini V2

### Multiprotokoll

Schaltet Zusatzfunktionen wie Licht, Innenbeleuchtung, Rauch etc.



### Beschreibung

Dieser Funktionsdecoder ist ein kleiner, sehr leistungsfähiger Multiprotokolldecoder. Er kann in DCC- und Motorola- 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 nordamerikanischen Lokmodellen ist die Möglichkeit, besondere, typisch nordamerikanische 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 (einfaches 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 von F0 - F44 möglich.

Der Decoder ist programmierbar über alle, DCC- und Märklin- Steuergeräte. Mit allen Geräten sind alle CVs zu programmieren. Zur Erleichterung der Programmierung, speziell für das erweiterte Function Mapping, sowie für eventuelle Updates empfehlen wir Ihnen das Test- und Programmiergerät PIKO SmartProgrammer (#56415) und den PIKO SmartTester (#56416) einzusetzen.

### Eigenschaften

- Multiprotokoll Funktionsdecoder für DCC, Motorola und DC - Analogbetrieb
- RailCom® sowie RailCom Plus® fähig
- 6 Funktionsausgänge bis 0,6 A / Gesamtbelastung bis 0,6 A
- Einfaches Function Mapping, F0 - F12
- Erweitertes Function Mapping, F0 - F44 für mehrere Ausgänge abhängig von verknüpften Bedingungen
- Motorola mit 3 Adressen für die Funktionen F1 - F12
- Alle Ausgänge lassen sich einzeln konfigurieren:
  - fahrtrichtungsabhängig
  - zeitlich begrenzt einschalten
  - zweite Dimmung
  - blinken mit variabler Ein- Ausschaltzeit sowie 2 Phasen für Wechsel blinker
  - weich ein- und ausblenden
  - Feuerbüchse mit Einstellparametern
  - Energiesparlampeneffekt
  - Leuchtstofflampen Einschaltzeit
  - 8 Modulationsverläufe für z.B. amerikanische Lichteffekte wie Mars Light, Gyra Light, Strobe u.a.
- Alle Ausgänge gegen Kurzschluß gesichert
- Fehlerspeicher für Funktionsausgänge und Temperatur
- Programmierung über DCC- oder Motorola-Digitalzentralen
- Hauptgleisprogrammierung (DCC)
- Decoderprogrammiersperre

### Anschlüsse des PIKO Funktionsdecoders

Achten Sie darauf, dass nirgendwo eine leitende Verbindung entstehen kann. Stellen Sie sicher, dass auch nach Schließen der Lok keine Kurzschlüsse entstehen können. Überprüfen Sie den korrekten Einbau mit einem Durchgangsprüfer! 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.

### Befestigung des Funktionsdecoders im Fahrzeug

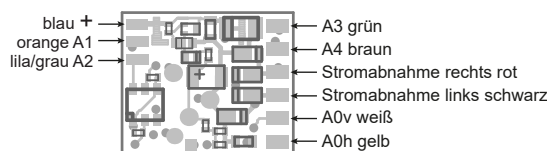
Benutzen Sie das beiliegende Klebepad, um den Decoder an einer geeigneten Stelle im Fahrzeug zu befestigen. Das Klebepad schützt den Decoder vor leitenden Verbindungen und hält ihn sicher in seiner Lage fest.

### Anschluss der Sonderfunktionen

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

### Belegung der Anschlüsse

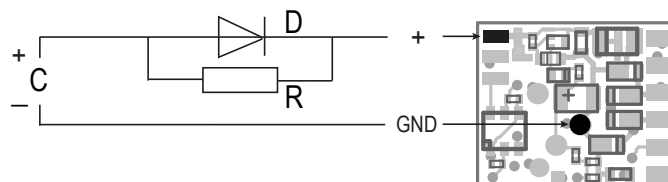
- blau = + (gemeinsamer Anschluss für alle Sonderfunktionen)  
orange = Ausgang A1  
lila/grau = Ausgang A2  
grün = Ausgang A3  
braun = Ausgang A4  
rot = Stromabnahme  
(in Fahrtrichtung rechts)  
schwarz = Stromabnahme  
(in Fahrtrichtung links)  
weiß = Ausgang A0v (Licht vorne)  
gelb = Ausgang A0h (Licht hinten)



**Ein Kurzschluss im Bereich von Beleuchtung, Schleifer und Radsätzen zerstört den Baustein und eventuell die Elektronik des Fahrzeugs!**

### Anschlüsse für eine Pufferspeicherschaltung

C -> min. 220µF, min. 25V  
R -> 100 Ohm, 1/4 Watt  
D -> z.B. 1N4007



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

**Inbetriebnahme des Decoders (Auslieferungszustand)**

Am Steuergerät die Adresse 3 eingeben. Der Decoder funktioniert, je nachdem mit welchem Datenformat er angesprochen wurde, im DCC-Betrieb mit 28 Fahrstufen oder im Motorola®-Betrieb. Beim Einsatz einer RailCom Plus® fähigen Digitalzentrale (z.B. PIKO SmartControl) meldet sich der Decoder automatisch an und kann sofort bedient werden. Wird der Decoder auf konventionellen Anlagen eingesetzt, so kann er mit einem Gleichstromfahrrgerät 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.

**RailCom®, RailCom Plus®**

Im Funktionsdecoder kann in der CV29 RailCom® ein-, oder ausgeschaltet werden. Ist RailCom Plus® in der CV28 (Bit 7) aktiviert, so meldet sich der Funktionsdecoder an einer RailCom Plus® fähigen Zentrale (z.B. PIKO SmartControl) mit seinem Decodernamen und seinen Sonderfunktionssymbolen automatisch an. Durch diese RailCom Plus® Technik müssen also keine Lokdaten in der Zentrale hinterlegt und keine Lokadressen in den Funktionsdecoder programmiert werden.

**Motorola®**

Um die Funktionen F1 - F12 bei Einsatz einer Motorola-Zentrale erreichen zu können, verfügt der Decoder über 3 Motorola Adressen, die 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. 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 Bit 5 gesetzt (DCC Lange Adresse), so ist das Motorola® Datenformat bis auf die Motorola® Programmierung ausgeschaltet, damit der Decoder auch hier nicht auf 2 Adressen reagieren kann.

**Konfigurations-CVs**

Neben der Decoderadresse sind die Konfigurations-CVs eines Digitaldecoders sicherlich die wichtigsten CVs. Diese sind beim PIKO Funktionsdecoder mini V2 die CVs 12, 29, und 50. Eine Konfigurations-CV beinhaltet im Regelfall verschiedene Grundeinstellungen eines Decoders, wie zum Beispiel die Fahrtrichtungsumkehrung. 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 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
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	0
	Motorola 2. Adresse benutzen	1
1	Motorola 3. Adresse nicht benutzen	0
	Motorola 3. Adresse benutzen	2
2	Lichtausgänge nicht tauschen	0
	Lichtausgänge tauschen	4
3	Frequenz Licht, A1 bis A4 = 156Hz	0
	Frequenz Licht, A1 bis A4 = 24KHz	8

**Beispielberechnung (CV 29)**

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

**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
CV 33	Lichtfunktionstaste F0 bei Vorwärtsfahrt	1	Bit 0	Lichtausgang vorn	1
CV 34	Lichtfunktionstaste F0 bei Rückwärtsfahrt	2	Bit 1	Lichtausgang hinten	2
CV 35	Funktionstaste F1	4	Bit 2	Funktionsausgang A1	4
CV 36	Funktionstaste F2	8	Bit 3	Funktionsausgang A2	8
CV 37	Funktionstaste F3	16	Bit 4	Funktionsausgang A3	16
CV 38	Funktionstaste F4	32	Bit 5	Funktionsausgang A4	32
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			

**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 F1 und der Funktionsausgang A3 nicht mehr über die Funktionstaste F3 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 \* 10ms.

### **Blinken der Licht- und Funktionsausgänge**

Der Funktionsdecoder 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.

### **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 diese 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.

## 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.

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 pulsweitenmoduliert (PWM).

Die Funktionsausgänge des Decoders arbeiten in Werkseinstellung mit einer Frequenz von 156 Hz. Diese Frequenz kann gemeinsam für die Ausgänge A0 bis A4 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 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 (für Experten)



**HINWEIS:** Zur Erleichterung der Programmierung, speziell für die Modulation der PWM Ausgabe, empfehlen wir Ihnen das Test- und Programmiergerät PIKO SmartProgrammer (#56415) und den PIKO SmartTester (#56416) einzusetzen.

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. Dieses Verfahren im Umgang mit CV-Bänken gibt es bereits in unserem PIKO SmartDecoder 4.1. 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 entsprechende 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 Grundbetrieb 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° A0h, Phasenlage 180°	0 1
1	A1, Phasenlage 0° A1, Phasenlage 180°	0 2
2	A2, Phasenlage 0° A2, Phasenlage 180°	0 4
3	A3, Phasenlage 0° A3, Phasenlage 180°	0 8
4	A4, Phasenlage 0° A4, Phasenlage 180°	0 16

### Grade Crossing

Wird das Bit7 (Wert 128) der jeweiligen CV170 - 174 gesetzt, so wird der modulierte Effekt nur dann aktiviert, wenn per erweitertem 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 erweitertem 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 (für Experten)

**i HINWEIS:** Zur Erleichterung der Programmierung, speziell für das erweiterte Function Mapping, empfehlen wir Ihnen, das Test- und Programmiergerät PIKO SmartProgrammer (#56415) und den PIKO SmartTester (#56416) einzusetzen.

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, zweiter Dimmung der Funktionsausgänge, sowie das Setzen des CROSS-Bits möglich.

Diese Funktionen können abhängig von verknüpften Bedingungen, wie Funktionstasten F0 bis F44 ein- oder ausgeschaltet, Fahrtrichtung, 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 unserem PIKO SmartDecoder 4.1. 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 Grundbetrieb 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.

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 Byte Ein / Aus	0 (1)	1 (2)	2 (4)	3 (8)	4 (16)	5 (32)	6 (64)	7 (128)
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 Byte	0 (1)	1 (2)	2 (4)	3 (8)	4 (16)	5 (32)	6 (64)	7 (128)
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
A1 bis A4	Funktionsausgänge 1 - 4
A0-P2 bis A4-P2	Licht und Funktionsausgänge 1 - 4, 2. Dimmung
Cross	CROSS-Bit für PWM-modulierte Ausgänge

Die zu programmierende CV-Nummer errechnet sich aus dem

#### für die 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 die 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, 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

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

#### 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 (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)

**ACHTUNG!** Bei einem Reset des Decoders werden alle ab Werk programmierten, spezifischen Einstellungen überschrieben! Bitte führen Sie einen Reset deshalb nur in wirklich dringenden Notfällen durch. Sollten Sie dennoch einen Reset durchführen, können ab Werk programmierte Funktionen eventuell nicht mehr funktionieren und Sie müssen das individuelle FunctionMapping (siehe FAQ) neu programmieren!

Um den Decoder wieder in Werkseinstellung zu bringen, können in der DCC-Programmierung zwei CVs (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

#### Technische Daten

Adressen:	1-9999 (lange DCC Adresse)
Max. Gesamtbelastung:	0,6A
Funktionsausgänge:	je 0,6A
Größe:	9,5x7,8x2,4 mm

Der Decoder ist voreingestellt auf die Adresse 3, einen Betrieb mit 28 Fahrstufen und kann im DCC- und Motorola-Datenformat bedient und programmiert werden.

## Programmierung

Die Grundlage aller Einstellmöglichkeiten des Decoders bilden die Konfigurations-Variablen (CVs). Der Decoder kann mit den Digitalzentralen PIKO SmartControl<sup>light</sup>, PIKO SmartControl, oder anderen DCC-Zentralen, sowie mit Motorola-Zentralen programmiert werden.

### 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 Hauptgleisprogrammierung (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 Programmiersperr)

Die Decoder Programmiersperr 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 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 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, muss der 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 Programmierungen 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 2 und Central Station 2 & 3

Zum Programmieren benutzen Sie bitte das DCC CV-Programmiermenü.

ACHTUNG: Bei der Programmierung mit der Mobile Station 2 entfernen Sie vor der Programmierung alle Lokomotiven vom Gleis, die nicht programmiert werden sollen!

## CV - Tabellen (Configuration Variables) des Sounddecoders

CV	Beschreibung	Bereich	Wert*
1	Adresse der Lok	DCC: 1 - 127 Motorola: 1 - 80	3
7	Softwareversion (Der verwendete Prozessor kann upgedatet werden)	-	untersch.
8	Herstellerkennung Decoderreset, Werte wie in CV 59	-	85
12	<b>Betriebsarten</b> Bit 0=1 DC (Analogbetrieb Gleichstrom) ein Bit 2=1 Datenformat DCC ein Bit 3=1 Datenformat Motorola® ein <i>Achtung: Sind alle Datenformate ausgeschaltet, kann der Decoder im Digitalbetrieb nur noch programmiert werden.</i>	Wert 0-13 1* 4* 8*	13
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	<b>Lange Lokadresse</b>	128 - 9999	2000
18	17 = Höherwertiges Byte 18 = Niederwertiges Byte	192 - 231 0 - 255	199 208
19	<b>Consist Adresse (Doppeltraktion)</b> 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 0-131 1* 2* 128*	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 0-63 0 1 0 2* 0 4* 0 8* 0 32	14
30	<b>Fehlerspeicher für Funktionsausgänge, Motor und Temperaturüberwachung</b> 1 = Fehler Fkt.-Ausgänge, 4 = Temp.-überschreitung	0-5	0
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 CV 34 Lichtfunktionstaste (F0) bei Rückwärtsfahrt CV 35 Funktionstaste F1 CV 36 Funktionstaste F2 CV 37 Funktionstaste F3 CV 38 Funktionstaste F4 CV 39 Funktionstaste F5 CV 40 Funktionstaste F6 CV 41 Funktionstaste F7 CV 42 Funktionstaste F8 CV 43 Funktionstaste F9 CV 44 Funktionstaste F10 CV 45 Funktionstaste F11 CV 46 Funktionstaste F12	0-255	1 2 4 8 16 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	<b>Belegung der einzelnen Bits</b> Bit 0 Lichtausgang vorn Bit 1 Lichtausgang hinten Bit 2 Funktionsausgang A1 Bit 3 Funktionsausgang A2 Bit 4 Funktionsausgang A3 Bit 5 Funktionsausgang A4	Wert 1 2 4 8 16 32	
47	<b>Motorola 1. trinäre Adresse</b> (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 0-63 0 1 0 2 0 4 0 8	0



CV	Beschreibung	Bereich	Wert*
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, Temperaturüberwachung</b> Eingeschaltet (nicht verändern)	-	-
61	Konstante für die Temperaturabschaltung	-	-
62	Konstante der Kurzschlusserkennung der Fkt.-Ausgänge (nicht verändern)	-	-
64	<b>Page Register</b> für die CV Programmierung mit einer Motorola-Zentrale	0-255	0
65	<b>Offset-Register</b> für die CV Programmierung mit einer Motorola-Zentrale	0-255	0
66	Geschwindigkeitskorrektur vorwärts	0-255	0
96	<b>Art des Function Mappings</b> 0 = einfaches Function Mapping, 1 = erweitertes Function Mapping	0, 1	0
107	Beleuchtung vorne abschalten	0-124	0
108	Beleuchtung hinten abschalten	0-124	0
109	<b>Blinkgenerator, Zuordnung der Phase 1 zu den Ausgängen</b> Bit 0-4 -> A0 bis A4; Bit = 0 -> Blinkphase 1 aus, Bit = 1 -> Blinkphase 1 ein	0-31	0
110	<b>Blinkgenerator, Zuordnung der Phase 2 zu den Ausgängen</b> Bit 0-4 -> A0 bis A4; Bit = 0 -> Blinkphase 2 aus, Bit = 1 -> 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 (Bit 0 nicht belegt)	0, 2-30	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 (Bit 0 nicht belegt)	0, 2-30	0
116-120	<b>Dimmung der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A4</b> 0 = Ausgang aus, 63 = Ausgang 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</b> , Wert * 100ms (mit PWM aus CV117 - 123)	0-255	10
126	<b>Haltezeit der Kupplung</b> , Wert * 100ms	0-255	20
127	<b>Pausenzeit der Kupplung</b> , Wert * 100ms	0-255	10
128	<b>Halte- PWM</b>	0-255	30
129	<b>Zuordnung der Ausgänge A1 - A4 elektrische Kupplungen</b> (0 = keine Kupplung) Bit 1-4 -> A1 - A4 (Bit 0 nicht belegt)	0, 2-30	0
150-154	<b>Zweite Dimmung der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A4</b> 0 = aus, 63 = 100%	0-63	10
170-174	<b>Zuordnung PWM-Verlauf für Lichtausgang, A1 - A4</b> Verlauf 1 - 8, Bit 7 = 1 -> Verlauf nur aktiv, wenn CROSS-Ausgabebit gesetzt	0-8 129-136	0
178	<b>PWM-Verlauf</b> , Periodendauer der Wiedergabe (Wert * 64ms)	0-255	15
179	<b>PWM-Verlauf</b> , Phasenlage der Ausgänge Bit 0-4 = 0 A0h - A4 -> Phasenlage 0° Bit 0-4 = 1 A0h - A4 -> Phasenlage 180°	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 0-4 -> A0 - A4; Bit = 0 -> Flackern aus, Bit = 1 -> Flackern ein	0-31	0
182	<b>Feuerbüchsenflackern, Flackereinstellungen</b> 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 (kombinierbar mit Bit 4-6)	0-255	63
183	<b>Energiesparlampeneffekt der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A4</b> Bit 0-4 -> A0 - A4; Bit = 0 -> Effekt aus, Bit = 1 -> 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 0-4 -> A0 - A4; Bit = 0 -> Blendfunktion aus, Bit = 1 -> Blendfunktion ein	0-31	0
187	<b>Ein- und Ausblenden</b> , Blendzeit (Wert * 10ms)	0-255	20
188	<b>Neonröhren Einschalteffekt der Licht- und Funktionsausgänge A1 - A4</b> Bit 0-4 -> A0 - A4; Bit = 0 -> Effekt aus, Bit = 1 -> Effekt ein	0-31	0
189	<b>Neonröhren Einschalteffekt</b> , Blitzzeit (Wert * 5ms)	0-255	20
190	<b>Neonröhren Einschalteffekt</b> , maximale Blitzanzahl	0-255	20

\* ab Werk eingestellte Werte

## CV - Tabelle zur Programmierung der Banken 1 - 4

CV	Bank 1, erweitertes Fkt.-Mapping, Zeilen 1 - 16 (CV31=8,CV32=0), Werte ab Werk	Wertebereich
257-272	Bedingung EIN: 144, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 0, 1, 0, 0,	jeweils 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,	jeweils 0 - 255
289-304	Bedingung EIN: 1, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 8, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
305-320	Bedingung EIN: 2, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Ausgabe: 4, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, Ausgabe: 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 255
	<b>Bank 2, erweitertes Fkt.-Mapping, Zeilen 17 - 32, (CV31=8,CV32=1), Werte ab Werk</b>	
257-272	Bedingung EIN: 0, 0, 0, 0, 0, 0, Bedingung AUS: 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 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, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 8, 16, 24, 32, 48, 63, 63, 63, 63, 48, 32, 24, 16, 8, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63
321 bis 384	3, 8, 16, 24, 32, 48, 63, 63, 63, 63, 48, 32, 24, 16, 8, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,, 3, 8, 11, 14, 22, 28, 32, 32, 32, 32, 28, 22, 14, 11, 8, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63
385 bis 448	5, 15, 25, 35, 45, 55, 63, 63, 63, 63, 55, 45, 35, 25, 15, 5, 0,	jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63
449 bis 512	8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48, 48,	jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 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, 63, 56, 50, 44, 40, 36, 33, 29, 26, 23, 21, 19, 17, 14, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 0,	jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63
321 bis 384	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0,	jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63
385 bis 448	63, 63, 63, 63, 0,	jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63
449 bis 512	63, 63, 63, 63, 0, 0, 0, 0, 0, 63, 63, 63, 63, 0,	jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63 jeweils 0 - 63

\* ab Werk eingestellte Werte

Zuordnung der Funktionstasten

F0	Licht	F2	Ausgang A2	F4	Ausgang A4
F1	Ausgang A1	F3	Ausgang A3		

Märklin ist ein eingetragenes Warenzeichen der Gebr. Märklin & Cie. GmbH, Göppingen  
Motorola® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Motorola Inc. Tempe-Phoenix (Arizona/USA)  
RailComPlus® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Lenz Elektronik GmbH

**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.

**Wenn Sie Fragen haben, wir sind für Sie da!**

Internet: [www.piko.de](http://www.piko.de)

E-Mail: [info@piko.de](mailto:info@piko.de)

Hotline: Di + Do 16-18 Uhr, Tel.: 03675 897255

**Service:** Bei einem eventuellen Defekt, senden Sie uns bitte den Baustein mit dem Kaufbeleg, einer kurzen Fehlerbeschreibung und der Decoderadresse zu.

**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.

Änderungen und Druckfehler vorbehalten. Stand 10/25.

Abschrift und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers.