

Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	Seite 2
2. Einbau	
2.1 Steuerwagen	Seite 3
2.2 Sitzwagen	Seite 6
3. Funktionsausgangszuordnung	
3.1 Funktionsausgänge	Seite 8
3.2 Funktionstastenzuordnung	Seite 8
4. Standard CV – Programmierung	
4.1 Adresse programmieren	Seite 9
4.1.1 Zweitadresse (Decodersperre)	Seite 10
4.1.2 Verbundadresse (Consisit)	Seite 11
4.2 Decoder-Reset	Seite 11
4.3 Funktionsmapping	Seite 12
4.4 Analog - Modus	Seite 13
4.5 Onboard Pufferspeicher (SPP)	Seite 14
4.6 Andere Funktionen	Seite 14
5. Effekte für Funktionsausgänge	
5.1 Lichtintensität	Seite 16
5.2 Lichteffekte	Seite 16
5.2.1 Ein- und Ausblenden	Seite 17
5.2.2 Neonröhren - Effekt	Seite 17
5.2.3 Flackereffekt	Seite 17
5.2.4 Defekte Neonröhre - Effekt	Seite 17
5.2.5 Blink - Effekte	Seite 17
5.2.5.1 Symmetrisches / asymmetrisches Blinken	Seite 18
5.2.5.2 Benutzerdefiniertes Blinken	Seite 20
5.3 Zufälliges Ein- und Ausschalten	Seite 21
5.4 Ein- und Ausschaltverzögerung	Seite 21
6. CV Tabelle	Seite 22

1. Einführung

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb eines TILLIG – Qualitätsproduktes. Wir möchten Ihnen hier alle nötigen Informationen an die Hand geben, um Ihre Innenbeleuchtung zu verbauen und nach Ihren Wünschen anzupassen

Dieser Typ Innenbeleuchtung kann in folgenden Wagen verbaut werden:

- Doppelstock-Steuerwagen DO2003



- Doppelstockwagen DO2003



Auf jeder Seite dieses Handbuches finden Sie unten links den Hardware-Software-Index. Dieser zeigt an, welchen Entwicklungsstand die Leiterplatten und die Software des On-Board Decoders haben.

Unten rechts finden Sie das Datum der letzten Änderung des Handbuches.

2. Einbau

Je nach dem, welchen Wagen Sie mit dem Innenbeleuchtungsbausatz ausstatten möchten, ist der Einbau etwas unterschiedlich. Bitte halten Sie sich an die jeweiligen Einbauanleitungen.

2.1 Steuerwagen

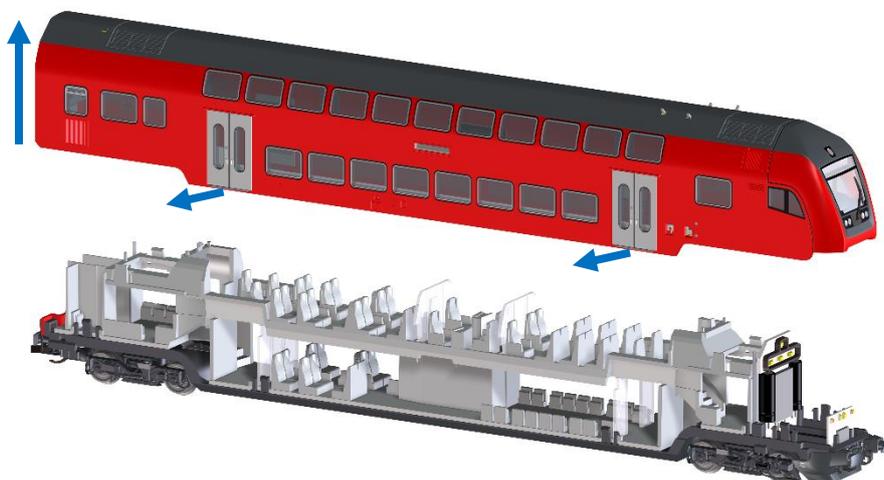
Hinweis an Digitalbahner: Sollten Sie einen Steuerwagen umbauen, müssen Sie **vor dem Einbau Ihren Funktionsdecoder der Frontbeleuchtung sperren (siehe Kapitel 4.1.1 Zweitadresse)**.

Ansonsten bekommen Sie Probleme bei der Programmierung, da beide Decoder gleichzeitig programmiert werden würden.

Die Innenbeleuchtung wird an der Inneneinrichtung des Oberstockes verbaut.

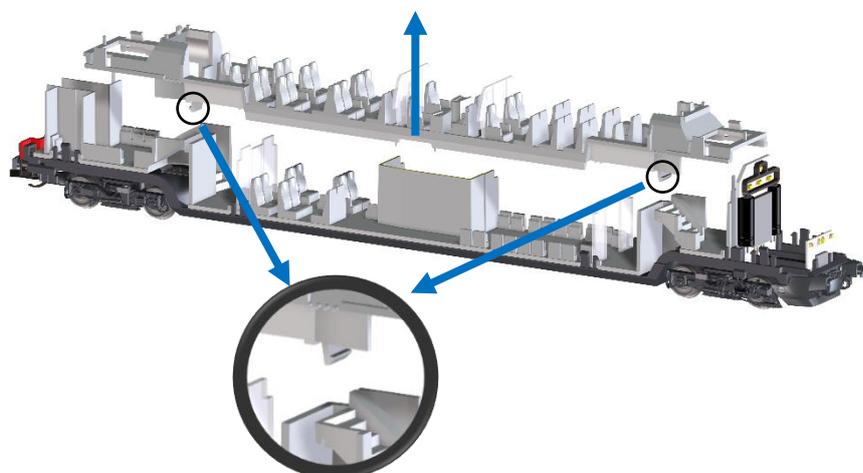
Schritt 1:

Nehmen Sie das Oberteil ab. Dazu dieses im Bereich der Türen leicht spreizen und nach oben abziehen.



Schritt 2:

Als nächstes ist der Oberstock zu demontieren. Dieser ist in den Unterstock eingerastet



Schritt 3:

Da die Innenbeleuchtung für den Sitzwagen, als auch für den Steuerwagen vorgesehen ist, muss diese im Falle des Steuerwagens gekürzt werden. Dazu ist die vordere Leiterplatte entlang der Bohrungen zu kürzen. Nutzen Sie dafür ein scharfes Messer oder eine Trennscheibe.

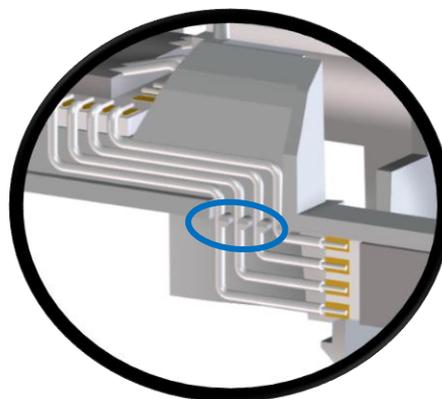
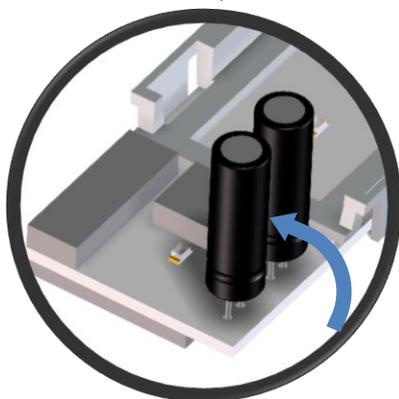


Schritt 4:

Nun sind die Leiterplatten an den Oberstock zu rasten. Zur Fixierung der beiden unteren Leiterplatten nutzen Sie die beiliegenden Leiterplattenhalter, welche auf die Zapfen unten am Oberstock zu drücken sind.

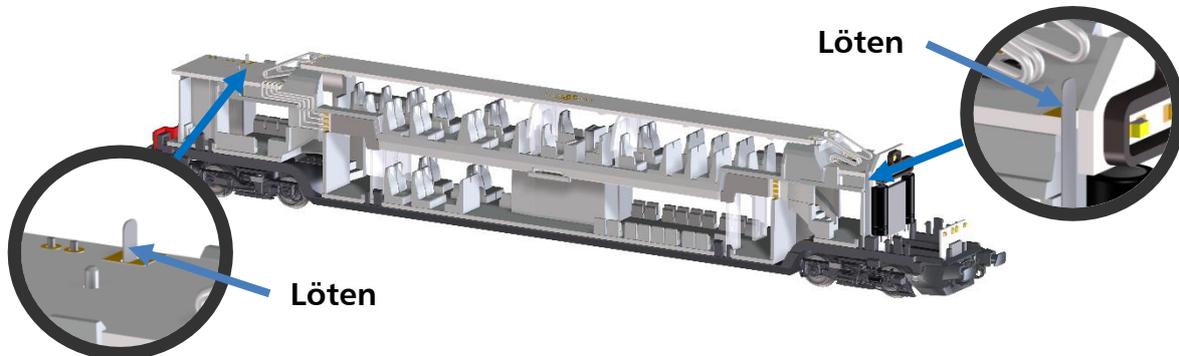


Anschließend werden die Kondensatoren um 90 Grad in ihre Einbauposition gebogen und die Drähte der unteren Leiterplatte sauber verlegt und zwischen den Pins fixiert.



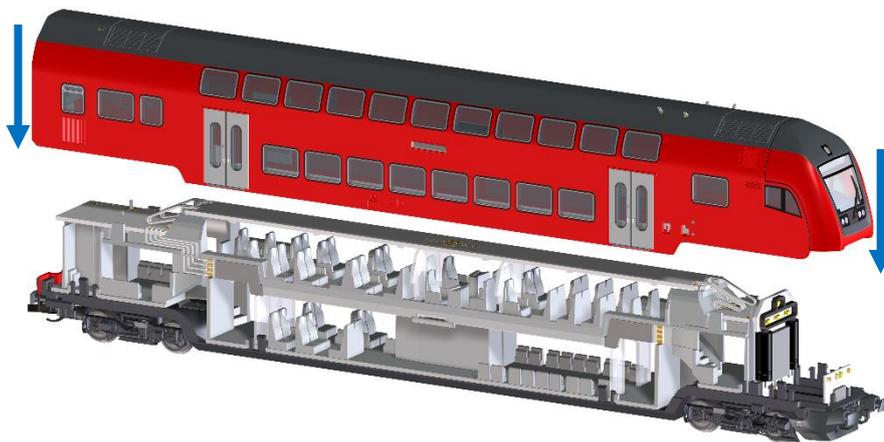
Schritt 5:

Nun kann der Oberstock wieder aufgerastet werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kontaktbleche durch die Leiterplatten durchzuführen sind. Im Anschluss werden diese verlötet.



Schritt 6:

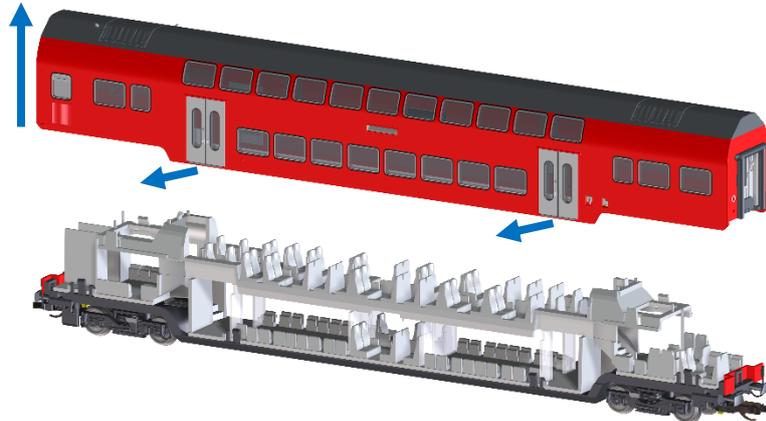
Nach einem Funktionstest kann nun das Oberteil abschließend wieder aufgesetzt werden.



2.2 Sitzwagen

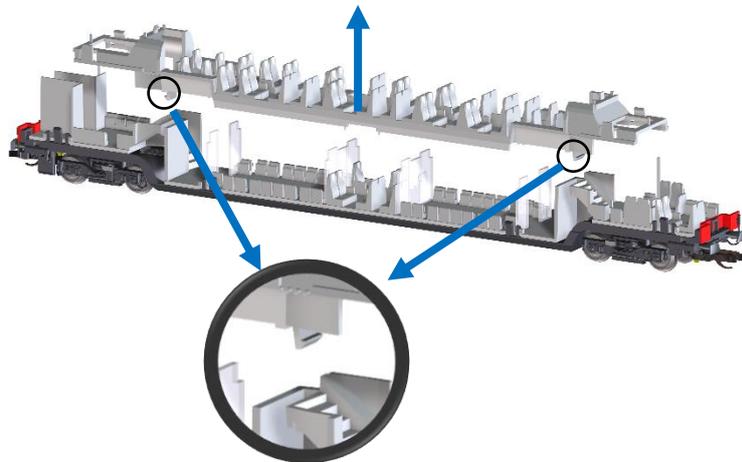
Schritt 1:

Nehmen Sie das Oberteil ab. Dazu dieses im Bereich der Türen leicht spreizen und nach oben abziehen.



Schritt 2:

Als nächstes ist der Oberstock zu demontieren. Dieser ist in den Unterstock eingerastet

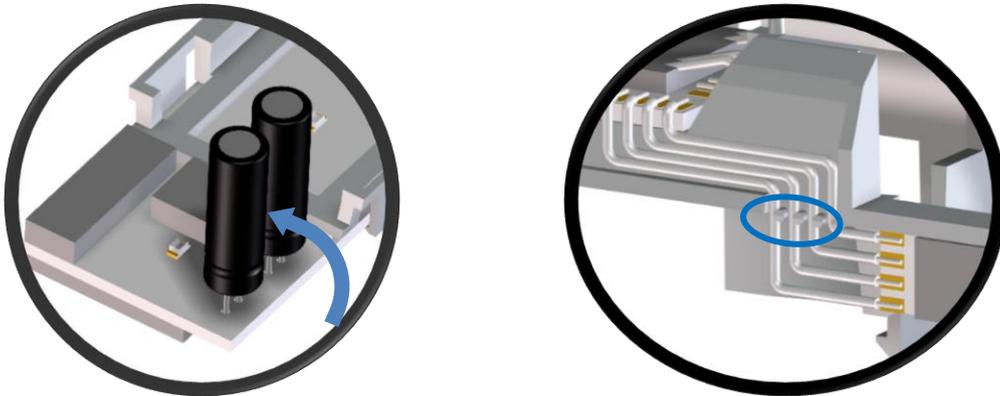


Schritt 3:

Nun sind die Leiterplatten an den Oberstock zu rasten. Zur Fixierung der beiden unteren Leiterplatten nutzen Sie die beiliegenden Leiterplattenhalter, welche auf die Zapfen unten am Oberstock zu drücken sind.

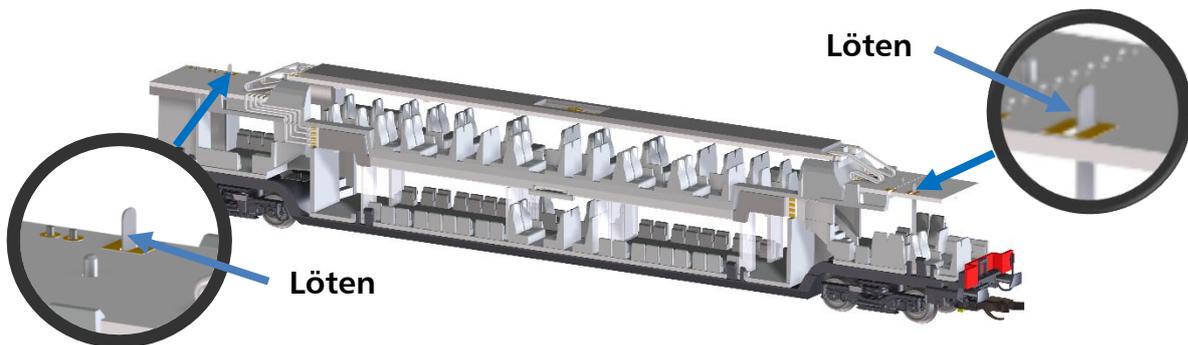


Anschließend werden die Kondensatoren um 90 Grad in ihre Einbauposition gebogen und die Drähte der unteren Leiterplatte sauber verlegt und zwischen den Pins fixiert.



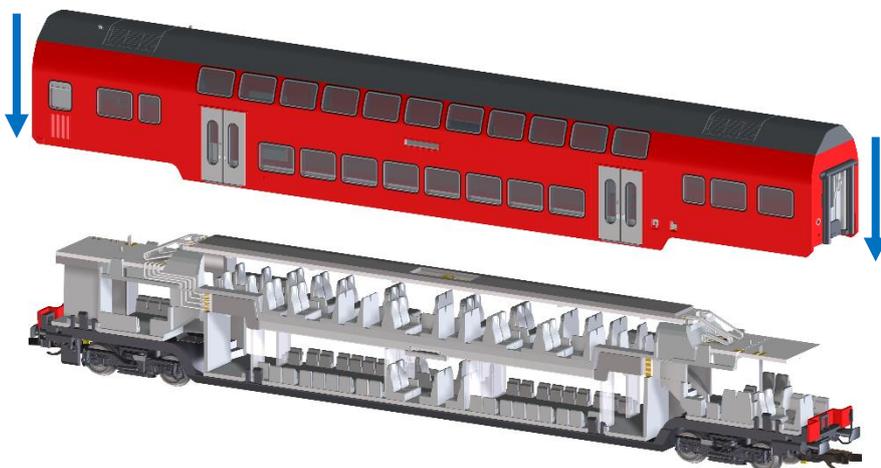
Schritt 4:

Nun kann der Oberstock wieder aufgerastet werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kontaktbleche durch die Leiterplatten durchzuführen sind. Im Anschluss werden diese verlötet.



Schritt 5:

Nach einem Funktionstest kann nun das Oberteil abschließend wieder aufgesetzt werden.



3. Funktionsausgangszuordnung

Der integrierte Decoder hat 8 Funktionsausgänge, so dass einige LED's einzeln und andere in festgelegten Gruppen geschaltet werden können.

3.1 Funktionsausgänge

- AUX1 = Zugzielanzeige
- AUX2 = Licht weiß; unten
- AUX3 = Licht blau; unten
- AUX4 = Licht weiß; Flur hinten
- AUX5 = Licht weiß; Toilette
- AUX6 = Licht weiß; oben
- AUX7 = Licht blau; oben
- AUX8 = Licht weiß; Flur vorn

3.2 Funktionstastenzuordnung

Die Funktionstastenbelegung ist so gewählt, dass sie zum Mapping der Frontbeleuchtung des Steuerwagens passt.

F1	Zugzielanzeige (AUX1)
F3	Licht weiß (AUX2+AUX4+AUX6+AUX8)
F4	Licht blau (AUX3+AUX7)
F5	Toilette (AUX5)

4. Standard CV – Programmierung

-WARNUNG-: Gehen Sie während der Programmierung sicher, dass Sie nur die Innenbeleuchtung programmieren. Sollten Sie einen Steuerwagen umbauen, müssen Sie vor dem Einbau Ihren Funktionsdecoder sperren (siehe Kapitel 4.1.1 Zweitadresse). Ansonsten können Probleme bei der Programmierung auftreten.

Sie können CV's auf dem Programmiergleis (PT) oder per PoM programmieren. Das Lesen der CV's funktioniert nur auf dem Programmiergleis (nicht mit PoM).

4.1 Adresse programmieren

Der On-Board Funktionsdecoder der Innenbeleuchtung kann sowohl auf kurze (1-127), als auch auf lange Adresse (1-9999) programmiert werden. Im Auslieferungszustand ist die Innenbeleuchtung auf die kurze Adresse (CV29; bit5=0) 3 programmiert (CV1=3).

Die Adresse kann auf dem Programmiergleis (PT) oder per PoM programmiert werden, indem Sie in die CV1 die gewünschte Adresse schreiben.

Falls die lange Adresse benötigt wird, muss der Adress-Modus umgestellt werden. Dies geschieht im bit5 der CV29. Ändern Sie also den bit-Wert für den bit5 von 0 auf 1 oder addieren Sie 32 zum ausgelesenen Wert um die Lange Adresse zu verwenden. Der Decoder reagiert nun auf die in CV17 und CV18 gespeicherte Adresse.

Die lange Adresse wird nach dem folgenden Algorithmus berechnet (in unserem Beispiel Adresse 2000):

- Dividieren Sie Ihre gewählte Adresse durch 256
(Für unser Beispiel: $2000 / 256 = 7,8125 = 7$; Restwert = $0,8125 \times 256 = 208$)
- Addieren Sie 192 zum Ergebnis und schreiben den Wert in CV17
($7 + 192 = 199$ in CV17 schreiben)
- Schreiben Sie den Restwert in CV18
(208 in CV18 schreiben)

Nach dem Programmieren von CV29, CV17 und CV18 auf die gezeigten Werte, ist dem Decoder die Adresse 2000 zugeordnet.

Um auf die kurze Adresse zurück zu stellen, muss nur der bit5 der CV29 wieder Null – gesetzt werden.

4.1.1 Zweitadresse (Decodersperre)

Die Programmierung der Zweitadresse ist nötig für die Verwendung der Innenbeleuchtung in Steuerwagen mit Funktionsdecodern.

Wenn Sie mehrere Decoder innerhalb desselben Modells verwenden, ist es sinnvoll, eine sekundäre Adresse zu verwenden, die die Auswahl des betreffenden Decoders ermöglicht. Somit kann jeder Decoder separat programmiert werden, ohne ihn ausbauen zu müssen. Die Zweitadresse des jeweiligen Decoders muss programmiert werden, bevor ein zweiter eingebaut wird. Die Zweitadresse kann von 1-7 vergeben werden (0 bedeutet, dass keine Zweitadresse benutzt wird). Es können also bis zu 7 verschiedene Decoder in einem Modell verbaut werden.

Wenn der Wert von CV16 ungleich Null ist, akzeptieren die Decoder Programmierbefehle nur, wenn die Zweitadresse des Decoders, der programmiert werden soll, zuvor in CV15 programmiert wurde und mit dem Wert in CV16 übereinstimmt (sie sollte mit CV16 des betreffenden Decoders identisch sein).

Für die Verwendung der Zweitadresse ist es wichtig zu wissen, dass die einzige CV, welche gelesen und geschrieben werden kann, ohne die Zweitadresse zu kennen, CV15 ist. Aus diesem Grund sind die zur Verfügung stehenden Adressen auf den Bereich 1-7 beschränkt. Wenn die Sekundäradresse des Decoders vergessen wird, kann sie durch Testen wiedergefunden werden.

Es wird also immer nur der Decoder programmiert, dessen Zweitadresse dem in CV15 geschriebenen Wert entspricht. Kontrollieren Sie diesen Wert als erstes, bevor Sie mit dem Programmieren anderer CV's beginnen!

Als Beispiel: Der Steuerwagen soll mit der Innenbeleuchtung ausgestattet werden. Dieses Modell hat einen integrierten Funktionsdecoder.

Das bedeutet, **bevor** Sie die Innenbeleuchtung verbauen, programmieren Sie die Zweitadresse auf 1 (CV16=1).

Nun können Sie die Innenbeleuchtung einbauen. Diese soll die Zweitadresse 2 bekommen. Dazu muss als erstes die CV15=0 (Standartauswahl) geschrieben werden. Anschließend wird in die CV16=2 geschrieben. Somit hat die Innenbeleuchtung nun die gewünschte Zweitadresse.

Beide Decoder reagieren im Betrieb nun nach wie vor auf die kurze (primäre) Adresse 3, welche von Haus aus eingestellt ist, können aber durch die Auswahl in CV15 getrennt voneinander programmiert werden.

Das bedeutet, wenn etwas am OnBoard-Decoder des Steuerwagens umprogrammiert werden soll, muss als erstes seine Adresse in die CV15 geschrieben werden (CV15=1). Somit wird die Zweitadresse 1 ausgewählt und alle anderen Zweitadressen sind für die Programmierung gesperrt.

Soll etwas an der Innenbeleuchtung umprogrammiert werden, wird CV15=2 geschrieben.

4.1.2 Verbundadresse

Der On-Board Decoder unterstützt die erweiterten Verbund-Funktionen. Um diese Funktion nutzen zu können, muss eine Verbundadresse in CV19 vergeben werden. Dies bedeutet, wenn CV19 ungleich 0 ist, wird der Decoder die Funktionen auf der Verbundadresse ausführen, welche in CV21 und CV22 definiert sind.

Diese Funktionen reagieren dann nur noch auf die Verbundadresse. Der restliche Funktionsumfang in Basis-Adresse (CV1 oder CV17/18) wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Bit	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
Wert	1	2	4	8	16	32	64	128
CV21	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
CV22	F0 vorw.	F0 rückw.	F9	F10	F11	F12	-	-

Beispiel: Sie wollen F0 vorw., F0 rückw., F3 und F4 mit der Verbundadresse nutzen. Somit muss folgendes programmiert werden: CV21 = 12; CV22 = 3

Geschwindigkeits- und Richtungsbefehle werden an alle Decoder mit derselben Verbundadresse gesendet. Dadurch kann beispielsweise das Spitzenlicht einer Lokomotive und das Schlusslicht eines Waggons ein- und ausgeschaltet werden, während die Innenbeleuchtung in verschiedenen Waggons basierend auf ihren individuellen Basisadressen ein- und ausgeschaltet werden kann. Dies basiert auf den Richtungsbefehlen, die an die Verbundadressen gesendet werden.

Hinweis: Die Fahrstufen – Einstellung in CV29 muss zur Digitalzentrale passen.

4.2 Decoder-Reset

Die werkseitig voreingestellten CV-Werte sind in der Spalte "Standardwert" der CV-Tabelle angegeben. Der Decoder kann jederzeit durch einen Reset auf die Standardwerte zurückgesetzt werden. Programmieren Sie den Wert 8 in CV8, um einen Reset auf die Werkseinstellungen durchzuführen.

4.3 Funktionsmapping

Jede Funktionstaste (F0 bis F28) kann dazu benutzt werden, um einen oder mehrere der 8 Funktionsausgänge (AUX) des OnBoard Decoders zu schalten. Diese Abhängigkeiten zwischen Funktionstaste und Funktionsausgang nennt man Funktionsmapping. Das Programmieren dieses Mappings erfolgt wie unten in der Tabelle dargestellt ist.

Die Funktionstasten **F0** (als Lichtfunktion bezeichnet) und **F1** werden fahrtrichtungsabhängig definiert. Es gibt also 2 CV's pro Fahrtrichtung, entspricht 4 CV's pro Funktionstaste. Die restlichen Funktionstasten (F2-F16) werden nicht der Fahrtrichtung zugeordnet, so dass lediglich 2 CV's pro Funktionstaste zu mappen sind, um sie einem Funktionsausgang zuzuordnen

AUX		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
bit		7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
F-Taste	CV	Nicht verfügbar															
F0	33									128	64	32	16	8	4	2	1
Vorw.	34	128	64	32	16	8	4	2	1								
F0	35									128	64	32	16	8	4	2	1
Rückw.	36	128	64	32	16	8	4	2	1								
F1	37									128	64	32	16	8	4	2	1
Vorw.	38	128	64	32	16	8	4	2	1								
F1	39									128	64	32	16	8	4	2	1
Rückw.	40	128	64	32	16	8	4	2	1								
F2	41									128	64	32	16	8	4	2	1
	42	128	64	32	16	8	4	2	1								
F3	43									128	64	32	16	8	4	2	1
	44	128	64	32	16	8	4	2	1								
F4	45									128	64	32	16	8	4	2	1
	46	128	64	32	16	8	4	2	1								
F5	47									128	64	32	16	8	4	2	1
	48	128	64	32	16	8	4	2	1								
F6	49									128	64	32	16	8	4	2	1
	50	128	64	32	16	8	4	2	1								
F7	51									128	64	32	16	8	4	2	1
	52	128	64	32	16	8	4	2	1								
F8	53									128	64	32	16	8	4	2	1
	54	128	64	32	16	8	4	2	1								
F9	55									128	64	32	16	8	4	2	1
	56	128	64	32	16	8	4	2	1								
F10	57									128	64	32	16	8	4	2	1
	58	128	64	32	16	8	4	2	1								
F11	59									128	64	32	16	8	4	2	1
	60	128	64	32	16	8	4	2	1								
F12	61									128	64	32	16	8	4	2	1
	62	128	64	32	16	8	4	2	1								
F13	160									128	64	32	16	8	4	2	1
	161	128	64	32	16	8	4	2	1								
F14	162									128	64	32	16	8	4	2	1
	163	128	64	32	16	8	4	2	1								
F15	164									128	64	32	16	8	4	2	1
	165	128	64	32	16	8	4	2	1								
F16	166									128	64	32	16	8	4	2	1
	167	128	64	32	16	8	4	2	1								
...	...									128	64	32	16	8	4	2	1
	...	128	64	32	16	8	4	2	1								
F28	190									128	64	32	16	8	4	2	1
	191	128	64	32	16	8	4	2	1								

Als Beispiel:

Sie möchten mit F2 AUX4 aktivieren: F2 wird über die CV41 (für AUX1-8) und CV42 (für AUX9-16) definiert

Bit3 wird verwendet um AUX4 zu aktivieren, es muss also der Wert 8 in CV41 und der Wert 0 in CV42 programmiert werden.

Soll nun F2 dazu benutzt werden um AUX3 und AUX4 zu aktivieren, muss zusätzlich zum Bit3 auch der Bit4 aktiviert werden. Es muss also in CV41 der Wert 4 addiert werden (CV41=4+8=12).

Soll mit F2 außerdem AUX13 und 14 aktiviert werden, müssen Bit4 und Bit5 in CV42 aktiviert werden, CV42 muss also auf 48 programmiert werden (CV42=16+32=48).

4.4 Analog - Modus

Beim Einschalten prüft der Decoder, ob ein DCC-Signal auf dem Gleis vorhanden ist, und führt die empfangenen Befehle aus. Liegt nun Gleichspannung länger als die definierte Zeitüberschreitung auf dem Gleis an, schaltet der Decoder in den Analog - Modus um und schaltet die in CV13 und CV14 konfigurierten Funktionen ein. Die Zeitüberschreitung ist in CV11 definiert und entspricht dem geschriebenen Wert mit 8 multipliziert in Millisekunden. Der Maximalwert liegt bei 2,048 s.

Die verwendeten Modi werden in CV12 und CV29 festgelegt

Die Bedeutungen der Bits von CV12 werden in dieser Tabelle dargestellt.

CV12 Bit	Wert	Betriebsart
0	0	DC Modus AUS
	1	DC Modus AN
2	0	DCC Modus AUS
	4	DCC Modus AN

Wenn in der CV29 der Bit2=0 gesetzt ist schaltet der Funktionsdekor nicht in den analogen Modus um, wenn die digitale Kommunikation ausgeschaltet ist. Aus Sicherheitsgründen kann CV12 auch dann geändert werden, wenn Bit 0 von CV12 auf 0 gesetzt ist (DCC-Modus = AUS). Die DCC-Programmierbefehle werden auch dann ausgeführt, wenn der DCC-Digitalmodus ausgeschaltet ist.

Standardmäßig sind die DC-Analog- und DCC-Operationen aktiviert.

Standardmäßig ist F1+F3+F4+F5 für beide Fahrrichtungen konfiguriert (Bit 2 in CV29 und CV13 aktiviert für die Verwendung der F-Funktionen in beide Richtungen. CV13 = 1+4+8+16 = 29). Wenn die Platine an eine DC-Analogspannung angeschlossen ist, werden alle Ausgänge des Funktionsdecoders eingeschaltet.

Um andere Funktionen im analogen Gleichspannungsbetrieb einzuschalten, müssen diese in CV13 und CV14 definiert werden. Das Mapping der Funktion muss vorab gemäß der Tabelle unterhalb definiert werden. Es können nur die Funktionen F0 und F1-F14 im DC-Betrieb verwendet werden.

	F0 vorw.	F0 rückw.	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
Bit	0	1	0	1	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
CV13			1	2	4	8	16	32	64	128						
CV14	1	2									4	8	16	32	64	128

4.5 OnBoard Pufferspeicher (SPP)

Der On-Board Decoder hat seinen eigenen integrierten Pufferspeicher (SPP). Dieser bietet bis zu 20 Sekunden Pufferung. Die Ausschaltzeit des SPP nach Verlust der Gleisspannung wird in CV222 eingestellt. Der werkseitige Standardwert ist 255 (Maximum). Eine Einheit entspricht 80 Millisekunden. Dies bedeutet, dass die werkseitige Standard-Ausschaltzeit $255 * 0,080 = 20,4 \sim 20$ Sekunden beträgt. Nachdem die Spannungsversorgung getrennt wurde, leuchten die Lichter also 20 Sekunden lang nach. Nach dieser Zeit werden sie automatisch ausgeschaltet.

Der im CV222 eingestellte Wert gilt also auch für den analogen DC-Betrieb. Der Pufferspeicher benötigt ca. 30-40 Sekunden für eine vollständige Aufladung. Er ist aber bereits nach 20 Sekunden nutzbar.

Um einen zu hohen Einschaltstrom beim Einschalten der Anlage zu vermeiden, wird dringend empfohlen, unterschiedliche Startverzögerungen zu verwenden (für jeden Decoder einen anderen Wert). Dies kann in CV221 in Sekunden (Wert $1=1s$) eingestellt werden und stellt die Zeit dar, die zwischen dem Einschalten der Anlage/Zentrale und dem Aufladen des Pufferspeichers liegt

4.6 Andere Funktionen

Anwendererkennung

CV105 und CV106 sind zwei CV's, die zum Speichern von Benutzerkennungen (Seriennummer usw.) verwendet werden können. Die Besonderheit dieser beiden CV's besteht darin, dass ihr Inhalt nach einem Reset nicht gelöscht wird.

Letzten Befehl speichern

Der On-Board-Decoder hat eine Funktion implementiert, um den zuletzt empfangenen Funktionsbefehl zu speichern. Diese Funktion kann aktiviert werden, indem der Wert 1 in CV152 programmiert wird. Wenn diese Funktion aktiviert ist, führt der Decoder die Funktionen aus, die vor der Stromunterbrechung aktiv waren, auch wenn keine DCC-Befehle empfangen wurden, um diese Funktionen zu aktivieren.

DCC Signalqualität

Der DCC-Signalqualitätsindikator (QoS = Quality of Signal) wird in CV219 in Prozent (im Bereich von 0-100%) gespeichert. Der niedrigste QoS-Wert, der vom Decoder aus dem letzten Messwert erkannt wurde, wird in CV218 geschrieben.

In CV223 wird die Funktionstaste definiert, deren Aktivierung das Speichern der aktuellen QoS-Werte im nichtflüchtigen Decoder Speicher (EEPROM) auslöst. Das Speichern der Momentan Werte erfolgt durch Aktivieren (Einschalten und Ausschalten) dieser Funktion über die Zentrale (oder den tOm Programmier). (z.B. muss bei der Funktion F28 der Wert 28 in CV223 eingetragen werden).

Ohne Ein- und Ausschalten der in CV223 angegebenen Funktionstaste werden die Werte in den entsprechenden CV's nicht aktualisiert!

Temperatur

CV216 & 217

PLATZHALTER – ERKLÄRUNGEN FOLGEN

Fehlerspeicher

CV30

PLATZHALTER – ERKLÄRUNGEN FOLGEN

Ausgangsschutz Level

CV99

PLATZHALTER – ERKLÄRUNGEN FOLGEN

5. Effekte für Funktionsausgänge

5.1 Lichtintensität

Die Lichtintensität der LED's, die an die Ausgänge des OnBoard-Decoders angeschlossen sind, kann individuell verändert werden, indem die Werte von CV120 bis CV135 geändert werden. Der werkseitige Standardwert für jeden Ausgang ist der Dezimalwert 128 (ca halbe Intensität). Der Wert von 255 in einem dieser CV's führt zu einer kontinuierlichen Ausgabe des entsprechenden Ausganges bei maximaler Intensität.

Es stehen verschiedene Effekte zur Verfügung (die mit weiteren Firmware-Upgrades erweitert werden können), deren Parameter in den CV's 112-117 definiert sind.

In CV170 wird die Frequenz des PWM-Signals eingestellt, das für alle Ausgänge verwendet wird. Der Standardwert ist 2 (500 Hz).

CV170 Wert	Output PWM Frequenz
0	125 Hz
1	250 Hz
2	500 Hz

5.2 Lichteffekte

Die Effekte können für jeden Ausgang separat in den CV's 136-152 konfiguriert. Diese CV's müssen mit folgenden Werten programmiert werden:

0	Kein Effekt
1	Ein- und Ausblenden
2	Neonröhren - Effekt
3	Flackereffekt
4	Defekte Neonröhre - Effekt
8	Symetrischer Blinkeffekt
9	Symetrischer Blinkeffekt mit Ein- und Ausblenden
10	Asymmetrischer Blinkeffekt 1/4-AN; 3/4-AUS
11	Asymmetrischer Blinkeffekt 1/4-AN; 3/4-AUS mit Ein- und Ausblenden
12	Asymmetrischer Blinkeffekt 3/4-AN; 1/4-AUS
13	Asymmetrischer Blinkeffekt 3/4-AN; 1/4-AUS mit Ein- und Ausblenden
14	Benutzerdefiniertes Blinken mit definierter Anzahl an Wiederholungen
15	Benutzerdefiniertes Blinken mit zufälliger Anzahl an Wiederholungen
16	Ditchlight 1
17	Ditchlight 2
18	Feuerbüchse
32	Einschaltverzögerung (zu jedem Effekt hinzufügbare Wert addieren)
64	Ausschaltverzögerung (zu jedem Effekt hinzufügbare Wert addieren)
128	Zufälliges Ein- und Ausschalten (zu jedem Effekt hinzufügbare Wert addieren)

Standardmäßig ist das Ein- und Ausblenden aktiviert (CV136 bis CV152 sind auf Wert 1 eingestellt).

5.2.1 Ein- und Ausblenden

CV112 und CV113 definieren die Ein- und Ausblendzeit, sobald dieser Effekt verwendet wird.
 Wert 1 = 8ms, 15 = 120ms, 125 = 1000ms

5.2.2 Neonröhren Effekt

In CV114 wird der Start-Effekt einer Neonröhre definiert. Es kann also definiert werden wie schnell sie „startet“, von schnell (Wert 0) zu langsam (Wert 7).

5.2.3 Flackereffekt

In CV116 wird die Flackerperiode für den flackernden Lampeneffekt angegeben. Es kann von schnellen (Wert 0) bis langsamen (Wert 7) Flackern eingestellt werden.

5.2.4 Defekte Neonröhre - Effekt

Die Wiederholungszeit der defekten Neonröhre (blinken/flackern) kann in CV117 eingestellt werden. Es kann von schnell (Wert 0) bis langsam (Wert 7) eingestellt werden.

5.2.5 Blink - Effekte

In diesem Kapitel werden folgende Abkürzungen verwendet:

- TTP = totale Zeitperiode (Total Time Period) (=TPxN)
- TP = Zeitperiode (Time Period) (=TP-ON+TP-OFF)
- TP-ON = Zeitperiode Licht AN (Time Period – (Light Pulse) ON)
- TP-OFF = Zeitperiode Licht AUS (Time Period – (Light Pulse) OFF)
- N = Anzahl der Zeitperioden-TP (Number of Time Periods)

Solange wie eine Funktion mit einem Blinkeffekt aktiviert ist, wird der Ablauf mit der Dauer TTP kontinuierlich wiederholt. Dies setzt sich wie folgt zusammen: **TTP = N x TP + Pausenzeit** und **TP = TP-ON + TP-OFF**.

Die Effekte 8 bis 13 haben **vordefinierte TP-ON und TP-OFF Werte**. Diese sind als **prozentualer Anteil von TP** angegeben (siehe Tabelle auf der vorherigen Seite). Der Wert von **N=1**, somit ist **TTP=TP**. Somit ist auch nur der Wert **TTP für diese Effekte einzustellen**.

Bei den **Effekten 14 und 15** kann jeder Parameter (**TTP, TP-ON, TP-OFF und N**) individuell für jeden Funktionsausgang **frei definiert** werden. **Die Pausenzeit entsteht automatisch, wenn TTP>1+NxTP**.

CV - TTP	101	Blink Effekt: Totale Zeitperiode in 8ms Schritten
CV - TP-ON	102	Blink Effekt: Zeitperiode Licht AN in 8ms Schritten
CV - TP-OFF	103	Blink Effekt: Zeitperiode Licht AUS in 8ms Schritten
CV - N	104	Blink Effekt: Anzahl der Zeitperioden

Alle Zeiten werden nach der Fürmel "Wert" x 8ms berechnet. Folglich bedeutet dies, dass die maximale TTP $255 * 8 \text{ ms} = 2040 \text{ ms} = 2,04 \text{ s}$ beträgt.

5.2.5.1 Symmetrisches / Asymmetrisches Blinken

Mit dem **symmetrischen** Blinkeffekt erhalten Sie eine gleiche Ein-/Aus-Blinkperiode gleich zur TTP, somit ist $TP=TPP$

- Wenn Sie ein Blinken ohne Blendeffekt haben möchten, nutzen Sie die Effekt Nummer 8, mit Ein- und Ausblenden Effekt Nummer 9. Dabei gilt: **TP-ON/TP-OFF 50% TTP**.

Die Dauer eines Blinkablaufes wird in der CV-TTP definiert (Tabelle 5.2.5).

Die Blenddauer wird in CV112 und CV113 definiert (Kapitel 5.2.1).

Mit dem **asymmetrischen** Blinkeffekt erhalten Sie eine ungleiche Ein-/Aus-Blinkperiode.

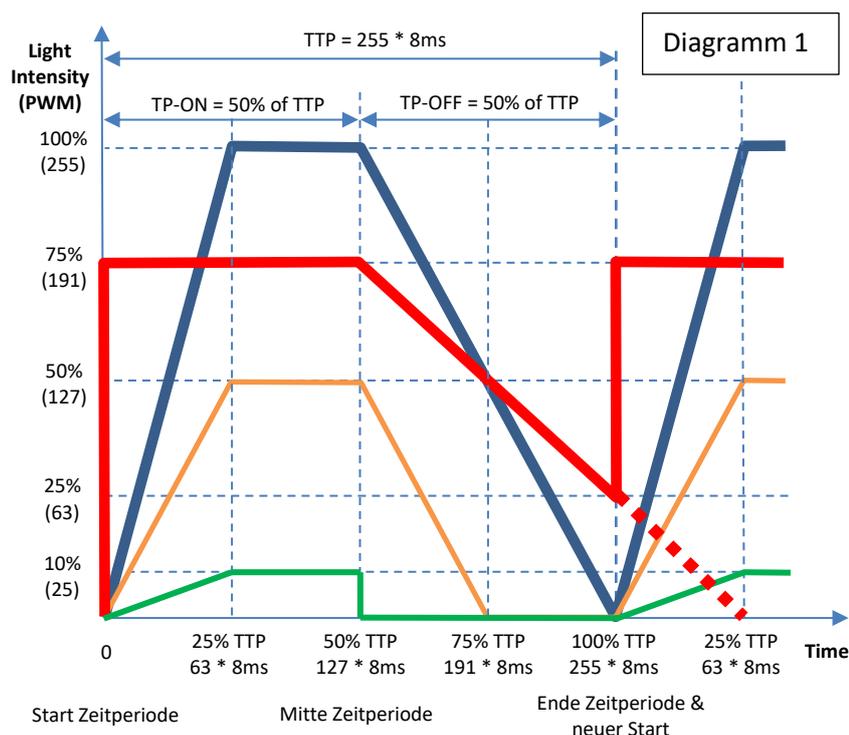
- Wenn Sie ein Blinken ohne Blendeffekt mit **25% TP-ON und 75% TP-OFF** haben möchten, nutzen Sie die Effekt Nummer 10, für dasselbe mit Ein- und Ausblenden Effekt Nummer 11.
- Wenn Sie ein Blinken ohne Blendeffekt mit **75% TP-ON und 25% TP-OFF** haben möchten, nutzen Sie die Effekt Nummer 12, für dasselbe mit Ein- und Ausblenden Effekt Nummer 13.

Die Dauer eines Blinkablaufes wird in der CV-TTP definiert (Tabelle 5.2.5).

Die Blenddauer wird in CV112 und CV113 definiert (Kapitel 5.2.1).

Blendeffekt:

Bei den Effekten 9, 11 und 13 ergibt sich eine Verzögerung zwischen dem EIN-Befehl und dem Moment, in dem die LED die vorgeschriebene Lichtintensität erreicht wird, sowie zwischen dem AUS-Befehl und dem Moment, indem die LED ausgeschaltet ist. Zum besseren Verständnis zeigt das Diagramm 1 das Verhalten für Effekt 9 mit verschiedenen PWM- und Ein-/Ausblend-einstellungen.



- Die blaue Kurve hat folgende Einstellungen (AUX1):
CV112=63 (Einblenden), CV113=126 (Ausblenden), CV120 (PWM)=255, CV125(TTP)=255
- Die orangene Kurve hat folgende Einstellungen (AUX1):
CV112=63 (Einblenden), CV113=63 (Ausblenden), CV120 (PWM)=127, CV125(TTP)=255
- Die grüne Kurve hat folgende Einstellungen (AUX1):
CV112=63 (Einblenden), CV113=0 (Ausblenden), CV120 (PWM)=25, CV125(TTP)=255
- Die rote Kurve hat folgende Einstellungen (AUX1):
CV112=0 (Einblenden), CV113=191 (Ausblenden), CV120 (PWM)=191, CV125(TTP)=255

Detaillierte Erklärung des Diagram 1:

Alle Beispiele beruhen auf den Einstellungen TTP=255 mit dem Effekt 9 (symmetrisches Blinken (TP-ON%TP-OFF 50% of TTP) mit Ein- und Ausblenden) für AUX1.

Die **blaue** Kurve:

- Der **PWM Wert (CV120)** ist 255.
- Die Kurve erreicht die maximale PWM von 255 nach der **Einblenddauer (CV112)** = 63, also 504ms.
- Das Signal fällt nach 50% TTP ab und erreicht PWM=0 nach der **Ausblenddauer (CV113)** = 126, also 1008ms.

Die **orangene** Kurve:

- Der **PWM Wert (CV120)** ist 127.
- Die Kurve erreicht die maximale PWM von 127 nach der **Einblenddauer (CV112)** = 63, also 504ms.
- Das Signal fällt nach 50% TTP ab und erreicht PWM=0 nach der **Ausblenddauer (CV113)** = 63, also 504ms.

Die **grüne** Kurve:

- Der **PWM Wert (CV120)** ist 25.
- Die Kurve erreicht die maximale PWM von 25 nach der **Einblenddauer (CV112)** = 63, also 504ms.
- Das Signal fällt nach 50% TTP ab und erreicht PWM=0 sofort, da die **Ausblenddauer (CV113)** = 0 ist.

Die **rote** Kurve:

- Der **PWM Wert (CV120)** ist 191.
- Die Kurve erreicht die maximale PWM sofort, da die **Einblenddauer (CV112)** = 0 ist.
- Das Signal fällt nach 50% TTP ab, erreicht PWM=0 aber **NICHT**, da die **Ausblenddauer (CV113)** = 191 ist.
- Wenn die **Ein- und/oder Ausblenddauer einen höheren Wert als sein prozentualer Anteil an TTP ist** (in diesem Fall 50%) **hört die Kurve an dem Punkt auf zu fallen, wo die Zeit TTP abgelaufen ist**. Dieser Effekt kann z.B. für ein pulsierendes Licht genutzt werden. Somit ist in diesem Fall die niedrigste PWM nicht 0 sondern 25%.

5.2.5.2 Benutzerdefiniertes Blinken

Benutzerdefiniertes Blinken mit definierter Anzahl N

Mit dem benutzerdefinierten Blinkeneffekt (CV136=14) können Sie TTP, TP-ON, TP-OFF und N komplett unabhängig einstellen.

Dazu sind folgende Regeln zu beachten:

Der Wert von TTP sollte mindestens $1 + N \times TP$ entsprechen. Ist TTP kleiner als dieser Wert, so wird das Licht permanent an sein, mit einem kurzen Absenken der Intensität am Ende eines Durchlaufs.

Die Werte von TP-ON und TP-OFF sollten größer als 2 gewählt werden, um einen erkennbaren Effekt zu erzielen (16ms sind sehr schwer wahrzunehmen). Wenn TP-ON = 0 ist, so ist der Ausgang permanent aus und wenn TP-OFF = 0 ist, ist der Ausgang immer an.

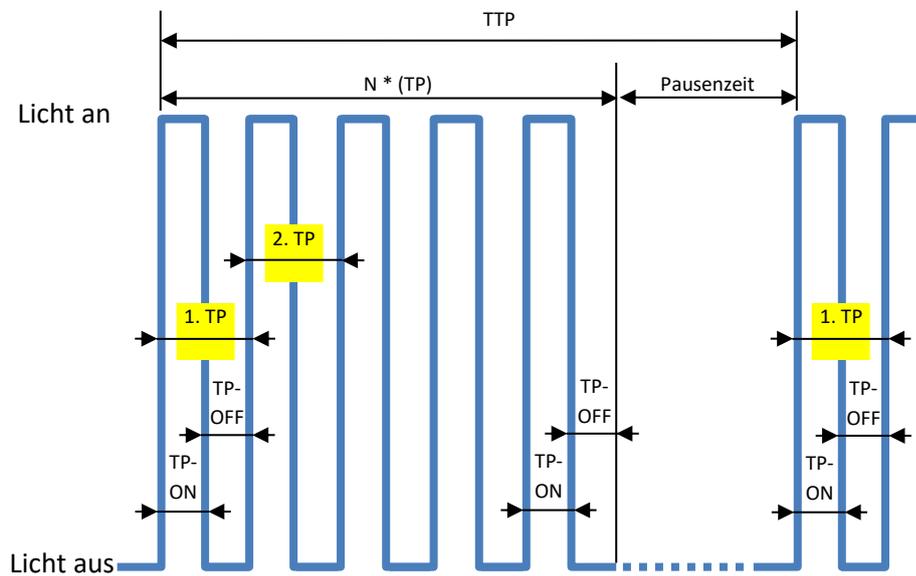


Diagramm 2, $TTP > 1 + N \times TP$; $TP-ON = TP-OFF$ und $N=5$ ($TP=TP-ON+TP-OFF$)

Die CV Zuordnung der Parameter zu den jeweiligen Ausgängen finden Sie in der Tabelle aus Kapitel 5.2.5.

Wenn ein Effekt eingerichtet und eingeschaltet ist, läuft er, wie Sie in Diagramm 2 sehen können, in einer Dauerschleife, bis er ausgeschaltet wird.

Bitte beachten Sie, dass, wenn $TTP > 1 + N \times TP$ ist, es, nachdem die eingestellten Impulse abgegeben wurden, eine Pausenzeit gibt, bis die nächste Sequenz von vorne beginnt.

Wenn $TTP = 1 + N \times TP$ ist, dann beginnt die neue Sequenz sofort, nachdem die letzte TP vorbei ist.

Benutzerdefiniertes Blinken mit zufälliger Anzahl N

Der benutzerdefinierte Blinkeneffekt mit zufälliger Anzahl von Blinkern (CV136=15) ist fast derselbe, wie der "normale" benutzerdefinierte Blinkeneffekt. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Anzahl der Sequenzen "N" von der Software zufällig generiert wird.

5.3 Zufälliges Ein- und Ausschalten

Wenn Sie die Zufallsgeneratorfunktion für einen Ausgang aktivieren, schaltet er diese ein und aus, ohne dass eine Funktionstaste ein- und ausgeschaltet werden muss.

Um einen Ausgang für diese Funktion auszuwählen, muss der Wert 128 (Bit 7) der einzelnen Ausgangseffekt-CV's gesetzt werden.

Die Schaltperiode der Zufallssequenz ist in CV115 im Bereich von 1-255 Sekunden definiert. Infolgedessen ändert sich nach jedem Ablauf der Zufallsperiode der Zustand der Ausgänge, für die der Zufallseffekt aktiviert ist, in einen neuen Ein-/Aus-Zustand, der auf dem Zufallsprinzip basiert. Es verleiht einem Wagen einen sehr realistischen Effekt, wenn er auf der Strecke rollt, und einige der Abteileuchten werden ein- oder ausgeschaltet.

Die Anzahl der zufälligen Zustände nimmt mit der Zunahme der für diese Funktion ausgewählten Ausgänge dramatisch zu. Wir empfehlen die Verwendung von 2-4 der Ausgänge mit der zufälligen Reihenfolge, um einen realistischen visuellen Effekt zu erzielen.

5.4 Ein- und Ausschaltverzögerung

Alle Ausgänge können mit einer Verzögerung ein- und/oder ausgeschaltet werden, die in CV111 (Einschaltverzögerung) und CV110 (Ausschaltverzögerung) angegeben ist. Diese Verzögerungen sind für alle Ausgänge gleich und können in 8ms-Schritten eingestellt werden. Der maximal mögliche Verzögerungswert beträgt $8 \cdot 255 = 2040$ ms, ca. 2 Sekunden.

Das Ein- und Ausschalten für jeden der Effekte, die auf einen Ausgang angewendet werden, kann mit einer Verzögerung ausgeführt werden. Wenn Sie die Verzögerungsoption für einen bestimmten Ausgang verwenden, wird der Ausgang nach Erhalt des Aktivierungsbefehls (Funktion) mit einer in CV111 eingestellten Verzögerungszeit aktiviert und nach Erhalt des Deaktivierungsbefehls (Funktion) mit einer in CV110 eingestellten Verzögerungszeit deaktiviert.

6. CV Tabelle

In der Tabelle auf den folgenden Seiten sind alle CV's des Decoders aufgelistet. Wir empfehlen Ihnen, die CV-Werte nur dann zu ändern, wenn Sie sich ihrer Funktion und der Auswirkungen Ihrer Maßnahme sicher sind. Falsche CV-Einstellungen können sich negativ auf die Leistung des Decoders auswirken oder zu falschen Reaktionen auf die von der Zentrale übertragenen Befehle führen.

Die Spalte "Werkseinstellung" enthält den "Standard"-Wert der CV's (nach einem Decoder-Reset haben alle CV's den entsprechenden Wert in dieser Spalte), die Spalte "Werte - Bereich" enthält den Bereich der verwendbaren Werte für jeden CV und die Spalte "Beschreibung" enthält den Namen (falls es einen etablierten Namen gibt) und Informationen über die CV-Funktion.

CV	Werkseinstellung CV Wert	Werte- Bereich	Beschreibung			
1	3	0-127	Decoder Adresse kurz, 7 Bits			
7	1	-	Software Version (nur lesbar)			
8	78	8	Hersteller ID/RESET (lesbar 78 = train-O-matic, um den Decoder auf Werkseinstellung zurück zu setzen muss der Wert 8 geschrieben werden)			
11	25	0-255	Maximalzeit ohne Datenempfang 25 x 8ms = 200ms			
12	5	0-255	Zulässige Betriebsarten			
13	29 = 1 + 4 + 8 + 16	0-255	Funktionstasten F1 - F8 im Analogbetrieb verwenden			
			Bit 0	0	(0)	F1 nicht aktiv
				1	(1)	F1 aktiv
			Bit 1	0	(0)	F2 nicht aktiv
				1	(2)	F2 aktiv
			Bit 2	0	(0)	F3 nicht aktiv
				1	(4)	F3 aktiv
			Bit 3	0	(0)	F4 nicht aktiv
				1	(8)	F4 aktiv
			Bit 4	0	(0)	F5 nicht aktiv
				1	(16)	F5 aktiv
			Bit 5	0	(0)	F6 nicht aktiv
				1	(32)	F6 aktiv
			Bit 6	0	(0)	F7 nicht aktiv
				1	(64)	F7 aktiv
			Bit 7	0	(0)	F8 nicht aktiv
				1	(128)	F8 aktiv
			14	0	0-255	Funktionstasten F0f, F0r, F8-F14 im Analogbetrieb verwenden
Bit 0	0	(0)				F0 vorwärts nicht aktiv
	1	(1)				F0 vorwärts aktiv
Bit 1	0	(0)				F0 rückwärts nicht aktiv
	1	(2)				F0 rückwärts aktiv
Bit 2	0	(0)				F9 nicht aktiv
	1	(4)				F9 aktiv
Bit 3	0	(0)				F10 nicht aktiv
	1	(8)				F10 aktiv
Bit 4	0	(0)				F11 nicht aktiv
	1	(16)				F11 aktiv
Bit 5	0	(0)				F12 nicht aktiv
	1	(32)				F12 aktiv
Bit 6	0	(0)				F13 nicht aktiv
	1	(64)				F13 aktiv
Bit 7	0	(0)				F14 nicht aktiv
	1	(128)				F14 aktiv
15	0	0-7				LockCV (sekundäre Adresse): Die Programmierung des Decoders (CV-Änderung) ist nur zulässig, wenn CV15 = CV16 ist. CV15 kann in jeder Situation geschrieben werden
16	0	0-7	LockID: Verwenden Sie eindeutige Identifizierungsnummern für jeden Decoder, um zu verhindern, dass mehrere Decoder versehentlich gleichzeitig programmiert werden.			
17	195	192-255	Erweiterte (Lange) Lokadresse, Höherwertiges Byte			
18	232	0-255	Erweiterte (Lange) Lokadresse, Niederwertiges Byte			

CV	Werkseinstellung CV Wert	Werte- Bereich	Beschreibung																																																								
19	0	0-127	Verbundadresse Wenn CV19 > 0: werden Geschwindigkeit und Richtung von dieser Adresse bestimmt (nicht von der Haupt- oder erweiterter individuellen Adresse). Funktionen werden entweder von der Verbundadresse (Mehrfachtraktion) oder der individuellen Adresse gesteuert (siehe CV21,22)																																																								
20	0	0-102	Reserviert																																																								
21	0	0-255	<p>Funktionstasten die über die Verbundadresse genutzt werden:</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Bit 0</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F1 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(1)</td> <td>F1 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 1</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F2 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(2)</td> <td>F2 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 2</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F3 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(4)</td> <td>F3 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 3</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F4 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(8)</td> <td>F4 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 4</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F5 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(16)</td> <td>F5 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 5</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F6 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(32)</td> <td>F6 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 6</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F7 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(64)</td> <td>F7 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 7</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F8 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(128)</td> <td>F8 für Verbundadresse</td> </tr> </table>	Bit 0	0	(0)	F1 für individuelle Adresse	1	(1)	F1 für Verbundadresse	Bit 1	0	(0)	F2 für individuelle Adresse	1	(2)	F2 für Verbundadresse	Bit 2	0	(0)	F3 für individuelle Adresse	1	(4)	F3 für Verbundadresse	Bit 3	0	(0)	F4 für individuelle Adresse	1	(8)	F4 für Verbundadresse	Bit 4	0	(0)	F5 für individuelle Adresse	1	(16)	F5 für Verbundadresse	Bit 5	0	(0)	F6 für individuelle Adresse	1	(32)	F6 für Verbundadresse	Bit 6	0	(0)	F7 für individuelle Adresse	1	(64)	F7 für Verbundadresse	Bit 7	0	(0)	F8 für individuelle Adresse	1	(128)	F8 für Verbundadresse
Bit 0	0	(0)	F1 für individuelle Adresse																																																								
	1	(1)	F1 für Verbundadresse																																																								
Bit 1	0	(0)	F2 für individuelle Adresse																																																								
	1	(2)	F2 für Verbundadresse																																																								
Bit 2	0	(0)	F3 für individuelle Adresse																																																								
	1	(4)	F3 für Verbundadresse																																																								
Bit 3	0	(0)	F4 für individuelle Adresse																																																								
	1	(8)	F4 für Verbundadresse																																																								
Bit 4	0	(0)	F5 für individuelle Adresse																																																								
	1	(16)	F5 für Verbundadresse																																																								
Bit 5	0	(0)	F6 für individuelle Adresse																																																								
	1	(32)	F6 für Verbundadresse																																																								
Bit 6	0	(0)	F7 für individuelle Adresse																																																								
	1	(64)	F7 für Verbundadresse																																																								
Bit 7	0	(0)	F8 für individuelle Adresse																																																								
	1	(128)	F8 für Verbundadresse																																																								
22	0	0-63	<p>Funktionen die von der Verbundadresse gesteuert werden:</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Bit 0</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F0 vorwärts für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(1)</td> <td>F0 vorwärts für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 1</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F0 rückwärts für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(2)</td> <td>F0 rückwärts für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 2</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F9 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(4)</td> <td>F9 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 3</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F10 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(8)</td> <td>F10 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 4</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F11 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(16)</td> <td>F11 für Verbundadresse</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 5</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>F12 für individuelle Adresse</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(32)</td> <td>F12 für Verbundadresse</td> </tr> </table>	Bit 0	0	(0)	F0 vorwärts für individuelle Adresse	1	(1)	F0 vorwärts für Verbundadresse	Bit 1	0	(0)	F0 rückwärts für individuelle Adresse	1	(2)	F0 rückwärts für Verbundadresse	Bit 2	0	(0)	F9 für individuelle Adresse	1	(4)	F9 für Verbundadresse	Bit 3	0	(0)	F10 für individuelle Adresse	1	(8)	F10 für Verbundadresse	Bit 4	0	(0)	F11 für individuelle Adresse	1	(16)	F11 für Verbundadresse	Bit 5	0	(0)	F12 für individuelle Adresse	1	(32)	F12 für Verbundadresse														
Bit 0	0	(0)	F0 vorwärts für individuelle Adresse																																																								
	1	(1)	F0 vorwärts für Verbundadresse																																																								
Bit 1	0	(0)	F0 rückwärts für individuelle Adresse																																																								
	1	(2)	F0 rückwärts für Verbundadresse																																																								
Bit 2	0	(0)	F9 für individuelle Adresse																																																								
	1	(4)	F9 für Verbundadresse																																																								
Bit 3	0	(0)	F10 für individuelle Adresse																																																								
	1	(8)	F10 für Verbundadresse																																																								
Bit 4	0	(0)	F11 für individuelle Adresse																																																								
	1	(16)	F11 für Verbundadresse																																																								
Bit 5	0	(0)	F12 für individuelle Adresse																																																								
	1	(32)	F12 für Verbundadresse																																																								
28	-	-	Reserviert																																																								
29	6 = 2 + 4	0-63	<p>Konfigurationen</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Bit 0</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>Normale Fahrtrichtung</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(1)</td> <td>Entgegengesetzte Fahrtrichtung</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 1</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>14 Fahrstufen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(2)</td> <td>28/128 Fahrstufen</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 2</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>Nur Digitalbetrieb</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(4)</td> <td>Analog- und Digitalbetrieb (automatische Erkennung)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bit 5</td> <td>0</td> <td>(0)</td> <td>Kurze Adresse (CV 1)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(32)</td> <td>Lange Adresse (CV 17/18)</td> </tr> </table>	Bit 0	0	(0)	Normale Fahrtrichtung	1	(1)	Entgegengesetzte Fahrtrichtung	Bit 1	0	(0)	14 Fahrstufen	1	(2)	28/128 Fahrstufen	Bit 2	0	(0)	Nur Digitalbetrieb	1	(4)	Analog- und Digitalbetrieb (automatische Erkennung)	Bit 5	0	(0)	Kurze Adresse (CV 1)	1	(32)	Lange Adresse (CV 17/18)																												
Bit 0	0	(0)	Normale Fahrtrichtung																																																								
	1	(1)	Entgegengesetzte Fahrtrichtung																																																								
Bit 1	0	(0)	14 Fahrstufen																																																								
	1	(2)	28/128 Fahrstufen																																																								
Bit 2	0	(0)	Nur Digitalbetrieb																																																								
	1	(4)	Analog- und Digitalbetrieb (automatische Erkennung)																																																								
Bit 5	0	(0)	Kurze Adresse (CV 1)																																																								
	1	(32)	Lange Adresse (CV 17/18)																																																								
30	0	0/1	CV-Fehler. Falls der Auslesewert "1" ist, gab es einen Überstrom seit dem letzten Reset. Der Reset erfolgt indem der Wert 0 geschrieben wird.																																																								

CV	Werkseinstellung CV Wert	Werte- Bereich	Beschreibung			
33	0	0-255	Funktionsmapping F0 vorwärts			
			Bit 0	0	(0)	AUX1 nicht aktiv
				1	(1)	AUX1 aktiv
			Bit 1	0	(0)	AUX2 rückwärts nicht aktiv
				1	(2)	AUX2 aktiv
			Bit 2	0	(0)	AUX3 nicht aktiv
				1	(4)	AUX3 aktiv
			Bit 3	0	(0)	AUX4 nicht aktiv
				1	(8)	AUX4 aktiv
			Bit 4	0	(0)	AUX5 nicht aktiv
				1	(16)	AUX5 aktiv
			Bit 5	0	(0)	AUX6 nicht aktiv
				1	(32)	AUX6 aktiv
			Bit 6	0	(0)	AUX7 nicht aktiv
1	(64)	AUX7 aktiv				
Bit 7	0	(0)	AUX8 nicht aktiv			
	1	(128)	AUX8 aktiv			
34		0-255	Reserviert			
35	0	0-255	Funktionsmapping F0 rückwärts, Bits wie in CV33			
36		0-255	Reserviert			
37	1	0-255	Funktionsmapping F1 vorwärts, Bits wie in CV33			
38		0-255	Reserviert			
39	1	0-255	Funktionsmapping F1 rückwärts, Bits wie in CV33			
40		0-255	Reserviert			
41	0	0-255	Funktionsmapping F2, Bits wie in CV33			
40		0-255	Reserviert			
43	170	0-255	Funktionsmapping F3, Bits wie in CV33			
44		0-255	Reserviert			
45	68	0-255	Funktionsmapping F4, Bits wie in CV33			
46		0-255	Reserviert			
47	16	0-255	Funktionsmapping F5, Bits wie in CV33			
48		0-255	Reserviert			
49	0	0-255	Funktionsmapping F6, Bits wie in CV33			
50		0-255	Reserviert			
51	0	0-255	Funktionsmapping F7, Bits wie in CV33			
52		0-255	Reserviert			
53	0	0-255	Funktionsmapping F8, Bits wie in CV33			
54		0-255	Reserviert			
55	0	0-255	Funktionsmapping F9, Bits wie in CV33			
56		0-255	Reserviert			
57	0	0-255	Funktionsmapping F10, Bits wie in CV33			
58		0-255	Reserviert			
59	0	0-255	Funktionsmapping F11, Bits wie in CV33			
60		0-255	Reserviert			
61	0	0-255	Funktionsmapping F12, Bits wie in CV33			
62		0-255	Reserviert			
99	31	4-47	Ausgangsschutz Level			
101	127	0-255	Blink Effekt: Totale Zeitperiode in 8ms Schritten			
102	2	0-255	Blink Effekt: Zeitperiode Licht AN in 8ms Schritten			
103	12	0-255	Blink Effekt: Zeitperiode Licht AUS in 8ms Schritten			
104	3	0-255	Blink Effekt: Anzahl der Zeitperioden			
105	255	0-255	Benutzerdaten (werden bei Reset nicht zurückgesetzt)			
106	255	0-255	Benutzerdaten (werden bei Reset nicht zurückgesetzt)			
110	25	0-255	Zeitdauer - Ausschaltverzögerung			
111	25	0-255	Zeitdauer - Einschaltverzögerung			
112	25	1-127	Einblendeffekt, in 8ms Schritten (Werkseinstellung 200ms)			
113	15	1-127	Ausblendeffekt, in 8ms Schritten (Werkseinstellung 120ms)			
114	3	0-7	Verzögerung, Leuchtröhre Start, Blinkverzögerung [0..7]			
115	10	1-255	Zufallszeit, 1s-255s			
116	3	0-7	Flackerhäufigkeit: schnell-langsam 0..7			
117	3	0-7	Wiederholrate des fehlerhaften Leuchtröhreneffekts, 0 schnell, 7 langsam			
118	64	0/64	Zweite Konfigurations CV			
			Bit 6	0	(0)	LED's signalisieren den Boot-Load-Prozess - AUS
				1	(64)	LED's signalisieren den Boot-Load-Prozess - AN

CV	Werkseinstellung CV Wert	Werte- Bereich	Beschreibung																																								
119	0	0-255	Reserviert																																								
120	128	0-255	Lichtintensität AUX1																																								
121	128	0-255	Lichtintensität AUX2																																								
122	128	0-255	Lichtintensität AUX3																																								
123	128	0-255	Lichtintensität AUX4																																								
124	128	0-255	Lichtintensität AUX5																																								
125	128	0-255	Lichtintensität AUX6																																								
126	128	0-255	Lichtintensität AUX7																																								
127	128	0-255	Lichtintensität AUX8																																								
128		0-255	Reserviert																																								
129		0-255	Reserviert																																								
130		0-255	Reserviert																																								
131		0-255	Reserviert																																								
132		0-255	Reserviert																																								
133		0-255	Reserviert																																								
134		0-255	Reserviert																																								
135		0-255	Reserviert																																								
136	1	0-255	Effektzuordnung AUX1: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Effekt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Kein Effekt</td></tr> <tr><td>1</td><td>Ein- und Ausblenden</td></tr> <tr><td>2</td><td>Neonröhren - Effekt</td></tr> <tr><td>3</td><td>Flackereffekt</td></tr> <tr><td>4</td><td>Defekte Neonröhre - Effekt</td></tr> <tr><td>8</td><td>Symetrischer Blinkeffekt</td></tr> <tr><td>9</td><td>Symetrischer Blinkeffekt mit Ein- und Ausblenden</td></tr> <tr><td>10</td><td>Asymmetrischer Blinkeffekt 1/4-AN; 3/4-AUS</td></tr> <tr><td>11</td><td>Asymmetrischer Blinkeffekt 1/4-AN; 3/4-AUS mit Ein- und Ausblenden</td></tr> <tr><td>12</td><td>Asymmetrischer Blinkeffekt 3/4-AN; 1/4-AUS</td></tr> <tr><td>13</td><td>Asymmetrischer Blinkeffekt 3/4-AN; 1/4-AUS mit Ein- und Ausblenden</td></tr> <tr><td>14</td><td>Benutzerdefiniertes Blinken mit definierter Anzahl an Wiederholungen</td></tr> <tr><td>15</td><td>Benutzerdefiniertes Blinken mit zufälliger Anzahl an Wiederholungen</td></tr> <tr><td>16</td><td>Ditchlight 1</td></tr> <tr><td>17</td><td>Ditchlight 2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Feuerbüchse</td></tr> <tr><td>32</td><td>Einschaltverzögerung (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)</td></tr> <tr><td>64</td><td>Ausschaltverzögerung (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)</td></tr> <tr><td>128</td><td>Zufälliges Ein- und Ausschalten (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)</td></tr> </tbody> </table>	Wert	Effekt	0	Kein Effekt	1	Ein- und Ausblenden	2	Neonröhren - Effekt	3	Flackereffekt	4	Defekte Neonröhre - Effekt	8	Symetrischer Blinkeffekt	9	Symetrischer Blinkeffekt mit Ein- und Ausblenden	10	Asymmetrischer Blinkeffekt 1/4-AN; 3/4-AUS	11	Asymmetrischer Blinkeffekt 1/4-AN; 3/4-AUS mit Ein- und Ausblenden	12	Asymmetrischer Blinkeffekt 3/4-AN; 1/4-AUS	13	Asymmetrischer Blinkeffekt 3/4-AN; 1/4-AUS mit Ein- und Ausblenden	14	Benutzerdefiniertes Blinken mit definierter Anzahl an Wiederholungen	15	Benutzerdefiniertes Blinken mit zufälliger Anzahl an Wiederholungen	16	Ditchlight 1	17	Ditchlight 2	18	Feuerbüchse	32	Einschaltverzögerung (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)	64	Ausschaltverzögerung (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)	128	Zufälliges Ein- und Ausschalten (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)
Wert	Effekt																																										
0	Kein Effekt																																										
1	Ein- und Ausblenden																																										
2	Neonröhren - Effekt																																										
3	Flackereffekt																																										
4	Defekte Neonröhre - Effekt																																										
8	Symetrischer Blinkeffekt																																										
9	Symetrischer Blinkeffekt mit Ein- und Ausblenden																																										
10	Asymmetrischer Blinkeffekt 1/4-AN; 3/4-AUS																																										
11	Asymmetrischer Blinkeffekt 1/4-AN; 3/4-AUS mit Ein- und Ausblenden																																										
12	Asymmetrischer Blinkeffekt 3/4-AN; 1/4-AUS																																										
13	Asymmetrischer Blinkeffekt 3/4-AN; 1/4-AUS mit Ein- und Ausblenden																																										
14	Benutzerdefiniertes Blinken mit definierter Anzahl an Wiederholungen																																										
15	Benutzerdefiniertes Blinken mit zufälliger Anzahl an Wiederholungen																																										
16	Ditchlight 1																																										
17	Ditchlight 2																																										
18	Feuerbüchse																																										
32	Einschaltverzögerung (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)																																										
64	Ausschaltverzögerung (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)																																										
128	Zufälliges Ein- und Ausschalten (zu jedem Effekt hinzufüßbar – Wert addieren)																																										
137	1	0-255	Effektzuordnung AUX2: siehe CV136																																								
138	1	0-255	Effektzuordnung AUX3: siehe CV136																																								
139	1	0-255	Effektzuordnung AUX4: siehe CV136																																								
140	1	0-255	Effektzuordnung AUX5: siehe CV136																																								
141	1	0-255	Effektzuordnung AUX6: siehe CV136																																								
142	1	0-255	Effektzuordnung AUX7: siehe CV136																																								
143	1	0-255	Effektzuordnung AUX8: siehe CV136																																								
144		0-255	Reserviert																																								
145		0-255	Reserviert																																								
146		0-255	Reserviert																																								
147		0-255	Reserviert																																								
148		0-255	Reserviert																																								
149		0-255	Reserviert																																								
150		0-255	Reserviert																																								
151		0-255	Reserviert																																								
152	0	0-1	Letzten Zustand speichern 1-speichern 0-nicht speichern																																								

CV	Werkseinstellung CV Wert	Werte- Bereich	Beschreibung			
160	0	0-255	Funktionsmapping F13			
			Bit 0	0	(0)	AUX1 nicht aktiv
				1	(1)	AUX1 aktiv
			Bit 1	0	(0)	AUX2 rückwärts nicht aktiv
				1	(2)	AUX2 aktiv
			Bit 2	0	(0)	AUX3 nicht aktiv
				1	(4)	AUX3 aktiv
			Bit 3	0	(0)	AUX4 nicht aktiv
				1	(8)	AUX4 aktiv
			Bit 4	0	(0)	AUX5 nicht aktiv
				1	(16)	AUX5 aktiv
			Bit 5	0	(0)	AUX6 nicht aktiv
				1	(32)	AUX6 aktiv
			Bit 6	0	(0)	AUX7 nicht aktiv
1	(64)	AUX7 aktiv				
Bit 7	0	(0)	AUX8 nicht aktiv			
	1	(128)	AUX8 aktiv			
161		0-255	Reserviert			
162	0	0-255	Funktionsmapping F14, Bits wie in CV160			
163		0-255	Reserviert			
164	0	0-255	Funktionsmapping F15, Bits wie in CV160			
165		0-255	Reserviert			
166	0	0-255	Funktionsmapping F16, Bits wie in CV160			
167		0-255	Reserviert			
168	0	0-255	Funktionsmapping F17, Bits wie in CV160			
169		0-255	Reserviert			
170	0	0-255	Funktionsmapping F18, Bits wie in CV160			
171		0-255	Reserviert			
172	0	0-255	Funktionsmapping F19, Bits wie in CV160			
173		0-255	Reserviert			
174	0	0-255	Funktionsmapping F20, Bits wie in CV160			
175		0-255	Reserviert			
176	0	0-255	Funktionsmapping F21, Bits wie in CV160			
177		0-255	Reserviert			
178	0	0-255	Funktionsmapping F22, Bits wie in CV160			
179		0-255	Reserviert			
180	0	0-255	Funktionsmapping F23, Bits wie in CV160			
181		0-255	Reserviert			
182	0	0-255	Funktionsmapping F24, Bits wie in CV160			
183		0-255	Reserviert			
184	0	0-255	Funktionsmapping F25, Bits wie in CV160			
185		0-255	Reserviert			
186	0	0-255	Funktionsmapping F26, Bits wie in CV160			
187		0-255	Reserviert			
188	0	0-255	Funktionsmapping F27, Bits wie in CV160			
189		0-255	Reserviert			
190	0	0-255	Funktionsmapping F28, Bits wie in CV160			
191		0-255	Reserviert			
216	-	0-255	Aktuelle Temperatur, wird mit der Aktivierung der Funktionstaste aus CV223 gespeichert			
217	100	0-255	Temperatur Limit			
218	100	0-100	Schlechtester QoS - Wert, wird mit der Aktivierung der Funktionstaste aus CV223 gespeichert			
219	100	0-100	QoS (Quality of Signal / Signalqualität) aktueller Wert, wird mit der Aktivierung der Funktionstaste aus CV223 gespeichert			
220	0	0-255	Reserviert			
221	1	0-255	SPP (Smart Power Pack) Ladeverzögerung, Werkseinstellung 1s			
222	255	0-255	SPP (Smart Power Pack) Pufferungsdauer in 80ms Schritten, Werkseinstellung=Maximum= 20,4s			
223	28	0-28	Funktionstaste (F0-28) zum Speichern der Signalqualität (QoS) und Temperatur			
226	2	0-2	PWM - Ausgangsfrequenz Software (0 = 125 Hz, 1 = 250 Hz, 2 = 500 Hz)			
227	2	0-7	PWM - Ausgangsfrequenz Hardware (38Hz – 38KHz)			