

DCC Light

Lichtleiste mit integriertem DCC-Decoder

Autor: Diplom Informatiker Jens Scharsig

Stand: 2020-11-28

DCC Light

Lichtleiste mit integriertem DCC-Decoder

Autor: Diplom Informatiker Jens Scharsig

Copyright © 2013-2020 by Jens Scharsig; <scharsoft>
www.scharsoft.de

Liste der Änderungen

Datum	Beschreibung	Seite
	Erstausgabe	
2020-11-07	Korrektur Stückliste	8
2020-11-08	erweiterte Effekte	16
2020-11-22	diverse orthographische Korrekturen	7-16
2020-11-23	Benennung Steckverbinder	10
2020-11-28	CV's mit Support-Informationen	16/17

Inhaltsverzeichnis

1 Hardware.....	7
1.1 Varianten.....	7
1.2 DCC Light 03.....	7
1.2.1 Layout.....	7
1.2.2 Stückliste.....	8
1.2.3 Zuordnung der Ausgänge zu den LED's.....	9
1.2.4 Ansteuerung der LED's mit zusätzlichen Treiber.....	9
1.2.5 Anschlüsse.....	9
1.2.6 Programmierung und Update.....	10
1.3 DCC Light 01.....	10
1.4 DCC Light 02.....	10
2 Konfiguration.....	11
2.1 Basiseinstellung.....	11
2.2 Basiseinstellungen.....	11
2.3 Analogmodus.....	12
2.4 Ausgangszuordnung.....	12
2.5 Ausgangsoptionen/Effekte.....	16
2.6 Support-Informationen.....	17
2.7 Railroad & Co. Trainprogrammer.....	17

1 Hardware

1.1 Varianten

Es existieren derzeit die drei Varianten DCC Light 01, 02 und 03. Wobei der DCC Light 03 die zusammengesetzte Version von DCC Light 01 und 02 darstellt. Der DCC Light 01 enthält wie der DCC Light 03 den DCC-Decoder und die Ausgangstreiber. Der DCC Light 02 ist als Verlängerung des DCC Light 01 konzipiert, kann aber auch zur Erweiterung des DCC Light 03 verwendet werden. In dieser Dokumentation wird jedoch, nur der Variante DCC Light 03 ausführlich beschrieben. Die beiden anderen Varianten lassen sich aus der Schalt- und Bestückungsplan ableiten.

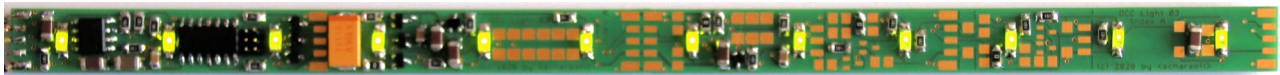


Abbildung 1: DCC Light 03 volle Ausbaustufe



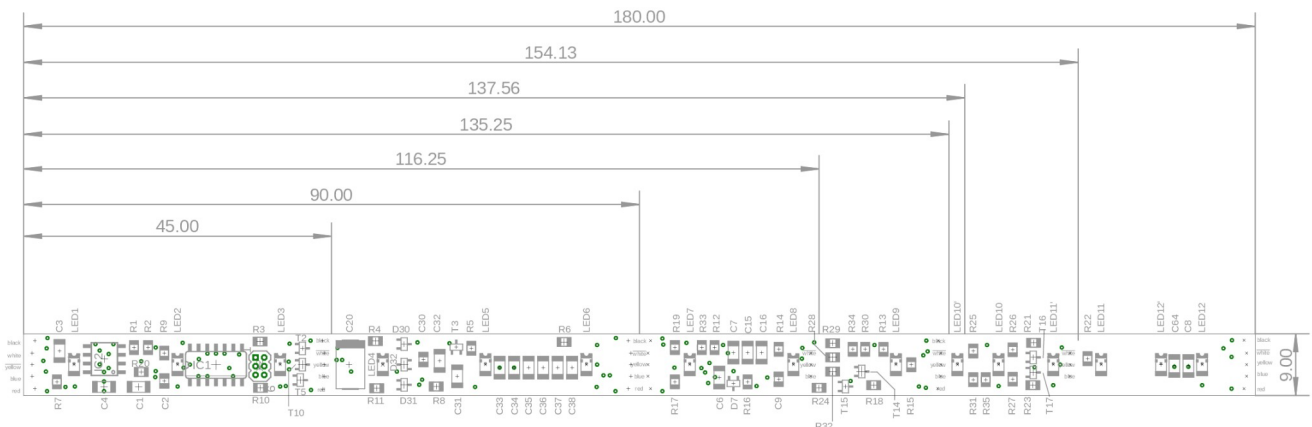
Abbildung 2: DCC Light 03 halbe Länge bzw. DCC Light 01



Abbildung 3: Kürzeste Version DCC Light 03 oder DCC Light 01

1.2 DCC Light 03

1.2.1 Layout



Die Layoutskizze zeigt die maximale Länge des DCC Light 03. An jeder der bemaßten Stellen kann die Leiterplatte auf die benötigte Größe gekürzt werden.

1.2.2 Stückliste

Kurzzeichen	Wert	Bauform	Menge
LED1, LED2, LED3, LED4, LED5, LED6, LED7, LED8, LED9, LED10, LED11, LED12	Type entsprechend Wunschfarbe und Helligkeit	CHIPLED 1206	3 - 12 ¹
IC1	ATTINY44A-SSU ²	SO14	1
IC2	78L05S	SO08	1
X2	Pinheader 1,27 2x3	MA03-2HS	1
C1	100µ / 6,3V	C1206	1
C2, C9, C30	100n	C0805	3
C3, C4, C6, C31, C32	10µ / 25V ³	C1206	5
C5, C7, C8, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C41, C42, C43, C44, C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57, C58, C59, C60, C61, C62, C63, C64	10µ / 25V ³	C1206	54 ^{1,4}
C20	68µ / 25V ³	SMC D	1
D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D30, D31, D32	BAV99W	SOT323	4 - 10 ¹
T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17	BCR135W	SOT323	11 - 17 ^{1,5}
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R12, R13, R14, R15, R21, R22	entsprechend der eingesetzten LED	R0805	3 - 12 ¹
R7, R8, R9, R16, R25 ⁶ , R26 ⁶ , R28 ⁶ , R29, R30 ⁶ , R31 ⁶ , R32 ⁶	180R	R0805	4 - 6 ¹
R10, R17, R18, R19, R20, R23, R24, R27	10k	R0805	2 - 8 ⁵
R11, R33, R34, R35	0R0	R0805	1 - 4 ⁵

1. Die Anzahl ist abhängig von der genutzten Länge (Trennstellen)
2. alternativ kann der pin-kompatible ATtiny84A eingesetzt werden. Die alternative Firmware unterstützt mehr konfigurierbare Funktionen an den Ausgängen
3. Ist die Verwendung der DCC Light nicht für Spur N bzw. Z vorgesehen, so sollten Kondensatoren mit einer Spannungsfestigkeit von 35V gewählt werden
4. Die Anzahl kann zwischen 0 – 56 variieren. Je nach Anzahl bilden sie einen Speicherkondensator für die LED's mit bis zu 560 µF
5. Die Anzahl ist abhängig von der Art der Ansteuerung der LED's (s.h. 1.2.4)
6. Die Bestückung ist abhängig von der Zuordnung der Ausgänge zu den LED's (s.h. 1.2.3)

1.2.3 Zuordnung der Ausgänge zu den LED's

Die LED's 9 bis 12 können mit unterschiedlichen Ausgängen angesteuert werden, die unterschiedlichen Softwarefunktionen zugeordnet sind.

	COM0	COM1	yellow	/white
LED 9/10	R30	R29	R32	R28
LED 11/12	R26	-	R31	R25

1.2.4 Ansteuerung der LED's mit zusätzlichen Treiber

Die LED's 7 bis 12 können durch einen separaten Treiber angesteuert werden. Dies ist jedoch nur notwendig, wenn für eine LED mehr als 20mA zu Ansteuerung benötigt.

	LED 7/8		LED 9/10	LED 11/12
	BS/top	LS/bottom	BS/top	BS/top
eigenen LED-Treiber	R17; R19	T12; T13	R18; R24 T14; T15	R23; R27 T16; T17
direkt an Leitungstreiber	R33	-	R34	R35

1.2.5 Anschlüsse

X2

Programmierschluss für den ATMEL®-Controller. Die Belegung entspricht den ATMEL®-Vorgaben für das 6-polige ISP-Interface. Im Unterschied zum Original wird jedoch ein Steckverbinden im 1,27 mm Raster verwendet

Lotpads

Name	Standard-Funktion	
red	Gleisspannung rechts	Eingang
black	Gleisspannung rechts	Eingang
blue	gemeinsamer Pluspol	
white	Stirnlicht vorwärts	Ausgang (open collector)
/white	Stirnlicht rückwärts	Ausgang (open collector)
yellow	Schlusslicht vorwärts	Ausgang (open collector)
/yellow	Schlusslicht vorwärts	Ausgang (open collector)
COM0	parallel zu LED 5 / 6	Ausgang (open collector)
COM1	LED 9/10 oder frei	Ausgang (open collector)
GND	gemeinsame Masse	

Die Ausgänge schalten gegen GND. Als Gegenpol ist der Anschluss *blue* zu verwenden.

1.2.6 Programmierung und Update

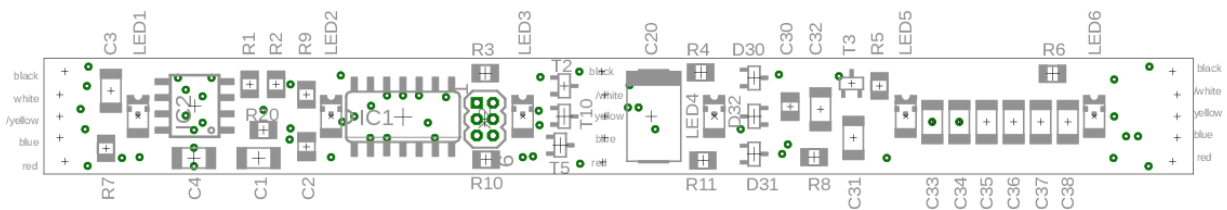
Die auf dem Decoder enthaltene IC ATtiny muss mit der Firmware programmiert werden. Dazu ist ein Programmiergerät notwendig. Dieses wird über den Steckverbinder X2 angeschlossen. Als Programmiergerät empfiehlt sich das AVRISP mkII oder STK500/600 von ATMEL®.

Im Archive mit der Firmware befindet sich eine Batch-Datei (burn.cmd) die das Programmieren in Verbindung mit einem AVRISP mkII oder STK500 übernimmt. Dazu ist auf der Kommandozeile die Batch-Datei mit den passenden Parameter aufzurufen. Die Beschreibung ist der jeweils der in der ZIP enthaltenen read.me-Datei zu entnehmen.

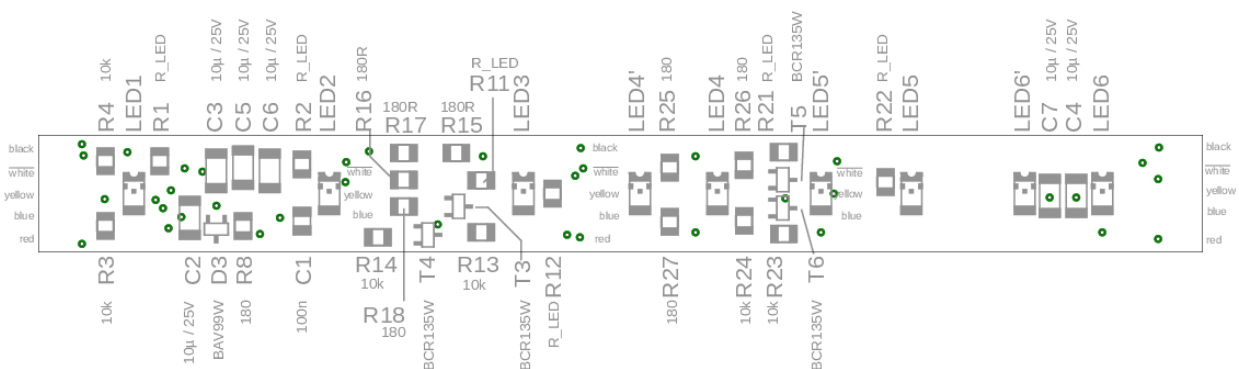
Unter 'set PROJFLAGS=xxxx' in der Batch-Datei sind zusätzlich die Fuses des ATtiny verzeichnet, die bei der Verwendung anderer Programmiergeräte benötigt werden um den Chip richtig zu konfigurieren.

Diese Verfahren kann ebenfalls zur Aktualisierung der Firmware verwendet werden.

1.3 DCC Light 01



1.4 DCC Light 02



2 Konfiguration

2.1 Basiseinstellung

Im Auslieferungszustand (d.h. nach Herstellerreset bzw. nach Programmierung) sind folgenden Zuordnungen der getroffen:

Ausgang	Funktion	Effekt
white	FL/F0	nur vorwärts
/white	FL/F0	nur rückwärts
yellow	FL/F0	nur rückwärts
/yellow	FL/F0	nur vorwärts
LED 1/2	F1	richtungsunabhängig
LED 3/4	F2	richtungsunabhängig
COM0 / LED 5/6	F3	richtungsunabhängig
COM1	F4	richtungsunabhängig

Die DCC Adresse ist 3 (kurz) mit 28/128 Fahrstufen und der Analogmodus ist aktiv.

2.2 Basiseinstellungen

CV	Funktion/Beschreibung	Bereich	Standard			
1	Adresse (kurz)	1 - 99	3			
7	(Software-)Version (nur lesen)	1 - 255				
8	Herstellerkennung Self Made Decoder (nur lesen) Decoder Reset durch schreiben mit Wert "8"		13			
17	höherwertiges Byte der erweiterte Lokadresse Nur, wenn durch CV29 aktiviert	0 - 255	192			
18	niederwertiges Byte der erweiterte Lokadresse Nur, wenn durch CV29 aktiviert	0 - 255	3			
29	Konfigurationsregister		0 - 39	6		
	Bit	Funktion			Wert	Standard
	0	Richtung umkehren			1	inaktiv
	1	28/126 Fahrstufen			2	aktiv
	2	Analogbetrieb erlaubt			4	aktiv
	5	erweiterte Lokadresse nutzen	32	inaktiv		
64	Hardwareversion (nur lesen)		0 - 255			
	0	Decoder mit ATtiny44A				
	1	Decoder mit ATtiny84A				

2.3 Analogmodus

Dies Einstellungen sind nur wirksam, wenn der Decoder in einem Analogsystem betrieben wird und im Konfigurationsregister das Bit 2 gesetzt ist.

CV	Funktion/Beschreibung	Bereich	Standard																																				
13	Funktionen F1 – F8 im analog Modus aktivieren	0 - 255	255																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Funktion</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>F1</td> <td>1</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>F2</td> <td>2</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>F3</td> <td>4</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>F4</td> <td>8</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>F5</td> <td>16</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>F6</td> <td>32</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>F7</td> <td>64</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>F8</td> <td>128</td> <td>aktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Funktion	Wert	Standard	0	F1	1	aktiv	1	F2	2	aktiv	2	F3	4	aktiv	3	F4	8	aktiv	4	F5	16	aktiv	5	F6	32	aktiv	6	F7	64	aktiv	7	F8	128	aktiv
	Bit			Funktion	Wert	Standard																																	
	0			F1	1	aktiv																																	
	1			F2	2	aktiv																																	
	2			F3	4	aktiv																																	
	3			F4	8	aktiv																																	
	4			F5	16	aktiv																																	
	5			F6	32	aktiv																																	
6	F7	64	aktiv																																				
7	F8	128	aktiv																																				
14	Funktionen F1 – F8 im analog Modus aktivieren	0 - 255	255																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Funktion</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>FL/F0 vorwärts</td> <td>1</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>FL/F0 rückwärts</td> <td>2</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>F9</td> <td>4</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>F10</td> <td>8</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>F11</td> <td>16</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>F12</td> <td>32</td> <td>aktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Funktion	Wert	Standard	0	FL/F0 vorwärts	1	aktiv	1	FL/F0 rückwärts	2	aktiv	2	F9	4	aktiv	3	F10	8	aktiv	4	F11	16	aktiv	5	F12	32	aktiv								
	Bit			Funktion	Wert	Standard																																	
	0			FL/F0 vorwärts	1	aktiv																																	
	1			FL/F0 rückwärts	2	aktiv																																	
	2			F9	4	aktiv																																	
3	F10	8	aktiv																																				
4	F11	16	aktiv																																				
5	F12	32	aktiv																																				
63	Verzögerung der Analogumschaltung. Der Wert legt die Zeit fest die für die Erkennung und Umschaltung in der Analogmodus verwendet wird, wenn kein gültiges DCC-Signal erkannt wird. Die Zeit wird dabei auf $n * 0,01s$ festgelegt. Der Einstellbereich ist dabei 0,01 bis 2,55 Sekunden	1 - 255	20																																				

2.4 Ausgangszuordnung

CV	Funktion/Beschreibung	Bereich	Standard																																				
33	FL/F0 vorwärts	0 - 255	65																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>white</td> <td>1</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>yellow</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LED 1/2</td> <td>4</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LED 3/4</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>COM1</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>/white</td> <td>64</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>/yellow</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	white	1	aktiv	1	yellow	2	inaktiv	2	LED 1/2	4	inaktiv	3	LED 3/4	8	inaktiv	4	LED 5/6 bzw. COM0	16	inaktiv	5	COM1	32	inaktiv	6	/white	64	aktiv	7	/yellow	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			white	1	aktiv																																	
	1			yellow	2	inaktiv																																	
	2			LED 1/2	4	inaktiv																																	
	3			LED 3/4	8	inaktiv																																	
	4			LED 5/6 bzw. COM0	16	inaktiv																																	
	5			COM1	32	inaktiv																																	
6	/white	64	aktiv																																				
7	/yellow	128	inaktiv																																				

CV	Funktion/Beschreibung	Bereich	Standard																																				
34	FL/F0 rückwärts	0 - 255	130																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>white</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>yellow</td> <td>2</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LED 1/2</td> <td>4</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LED 3/4</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>COM1</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>/white</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>/yellow</td> <td>128</td> <td>aktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	white	1	inaktiv	1	yellow	2	aktiv	2	LED 1/2	4	inaktiv	3	LED 3/4	8	inaktiv	4	LED 5/6 bzw. COM0	16	inaktiv	5	COM1	32	inaktiv	6	/white	64	inaktiv	7	/yellow	128	aktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			white	1	inaktiv																																	
	1			yellow	2	aktiv																																	
	2			LED 1/2	4	inaktiv																																	
	3			LED 3/4	8	inaktiv																																	
	4			LED 5/6 bzw. COM0	16	inaktiv																																	
	5			COM1	32	inaktiv																																	
6	/white	64	inaktiv																																				
7	/yellow	128	aktiv																																				
35	F1	0 - 255	4																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>white</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>yellow</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LED 1/2</td> <td>4</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LED 3/4</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>COM1</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>/white</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>/yellow</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	white	1	inaktiv	1	yellow	2	inaktiv	2	LED 1/2	4	aktiv	3	LED 3/4	8	inaktiv	4	LED 5/6 bzw. COM0	16	inaktiv	5	COM1	32	inaktiv	6	/white	64	inaktiv	7	/yellow	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			white	1	inaktiv																																	
	1			yellow	2	inaktiv																																	
	2			LED 1/2	4	aktiv																																	
	3			LED 3/4	8	inaktiv																																	
	4			LED 5/6 bzw. COM0	16	inaktiv																																	
	5			COM1	32	inaktiv																																	
6	/white	64	inaktiv																																				
7	/yellow	128	inaktiv																																				
36	F2	0 - 255	8																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>white</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>yellow</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LED 1/2</td> <td>4</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LED 3/4</td> <td>8</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>COM1</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>/white</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>/yellow</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	white	1	inaktiv	1	yellow	2	inaktiv	2	LED 1/2	4	inaktiv	3	LED 3/4	8	aktiv	4	LED 5/6 bzw. COM0	16	inaktiv	5	COM1	32	inaktiv	6	/white	64	inaktiv	7	/yellow	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			white	1	inaktiv																																	
	1			yellow	2	inaktiv																																	
	2			LED 1/2	4	inaktiv																																	
	3			LED 3/4	8	aktiv																																	
	4			LED 5/6 bzw. COM0	16	inaktiv																																	
	5			COM1	32	inaktiv																																	
6	/white	64	inaktiv																																				
7	/yellow	128	inaktiv																																				
37	F3	0 - 255	16																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>white</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>yellow</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LED 1/2</td> <td>4</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LED 3/4</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>16</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>COM1</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>/white</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>/yellow</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	white	1	inaktiv	1	yellow	2	inaktiv	2	LED 1/2	4	inaktiv	3	LED 3/4	8	inaktiv	4	LED 5/6 bzw. COM0	16	aktiv	5	COM1	32	inaktiv	6	/white	64	inaktiv	7	/yellow	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			white	1	inaktiv																																	
	1			yellow	2	inaktiv																																	
	2			LED 1/2	4	inaktiv																																	
	3			LED 3/4	8	inaktiv																																	
	4			LED 5/6 bzw. COM0	16	aktiv																																	
	5			COM1	32	inaktiv																																	
6	/white	64	inaktiv																																				
7	/yellow	128	inaktiv																																				

CV	Funktion/Beschreibung	Bereich	Standard																																				
38	F4	0 - 255	4																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>LED 3/4</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>COM1</td> <td>4</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>/white</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>/yellow</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>white</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>yellow</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>LED 1/2</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	LED 3/4	1	inaktiv	1	LED 5/6 bzw. COM0	2	inaktiv	2	COM1	4	aktiv	3	/white	8	inaktiv	4	/yellow	16	inaktiv	5	white	32	inaktiv	6	yellow	64	inaktiv	7	LED 1/2	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			LED 3/4	1	inaktiv																																	
	1			LED 5/6 bzw. COM0	2	inaktiv																																	
	2			COM1	4	aktiv																																	
	3			/white	8	inaktiv																																	
	4			/yellow	16	inaktiv																																	
5	white	32	inaktiv																																				
6	yellow	64	inaktiv																																				
7	LED 1/2	128	inaktiv																																				
39	F5	0 - 255	8																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>LED 3/4</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>COM1</td> <td>4</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>/white</td> <td>8</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>/yellow</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>white</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>yellow</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>LED 1/2</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	LED 3/4	1	inaktiv	1	LED 5/6 bzw. COM0	2	inaktiv	2	COM1	4	inaktiv	3	/white	8	aktiv	4	/yellow	16	inaktiv	5	white	32	inaktiv	6	yellow	64	inaktiv	7	LED 1/2	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			LED 3/4	1	inaktiv																																	
	1			LED 5/6 bzw. COM0	2	inaktiv																																	
	2			COM1	4	inaktiv																																	
	3			/white	8	aktiv																																	
	4			/yellow	16	inaktiv																																	
5	white	32	inaktiv																																				
6	yellow	64	inaktiv																																				
7	LED 1/2	128	inaktiv																																				
40	F6	0 - 255	16																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>LED 3/4</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>COM1</td> <td>4</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>/white</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>/yellow</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>white</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>yellow</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>LED 1/2</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	LED 3/4	1	inaktiv	1	LED 5/6 bzw. COM0	2	inaktiv	2	COM1	4	aktiv	3	/white	8	inaktiv	4	/yellow	16	inaktiv	5	white	32	inaktiv	6	yellow	64	inaktiv	7	LED 1/2	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			LED 3/4	1	inaktiv																																	
	1			LED 5/6 bzw. COM0	2	inaktiv																																	
	2			COM1	4	aktiv																																	
	3			/white	8	inaktiv																																	
	4			/yellow	16	inaktiv																																	
5	white	32	inaktiv																																				
6	yellow	64	inaktiv																																				
7	LED 1/2	128	inaktiv																																				
41	F7	0 - 255	0																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>LED 3/4</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>COM1</td> <td>4</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>/white</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>/yellow</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>white</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>yellow</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>LED 1/2</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	LED 3/4	1	inaktiv	1	LED 5/6 bzw. COM0	2	inaktiv	2	COM1	4	inaktiv	3	/white	8	inaktiv	4	/yellow	16	inaktiv	5	white	32	inaktiv	6	yellow	64	inaktiv	7	LED 1/2	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			LED 3/4	1	inaktiv																																	
	1			LED 5/6 bzw. COM0	2	inaktiv																																	
	2			COM1	4	inaktiv																																	
	3			/white	8	inaktiv																																	
	4			/yellow	16	inaktiv																																	
5	white	32	inaktiv																																				
6	yellow	64	inaktiv																																				
7	LED 1/2	128	inaktiv																																				
42	F8 (Ausgangszuordnung siehe CV41)	0 - 255	0																																				

CV	Funktion/Beschreibung	Bereich	Standard																																				
43	F9	0 - 255	0																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>/yellow</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>white</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>yellow</td> <td>4</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LED 1/2</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>LED 3/4</td> <td>16</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>COM1</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>/white</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	/yellow	1	inaktiv	1	white	2	inaktiv	2	yellow	4	inaktiv	3	LED 1/2	8	inaktiv	4	LED 3/4	16	inaktiv	5	LED 5/6 bzw. COM0	32	inaktiv	6	COM1	64	inaktiv	7	/white	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			/yellow	1	inaktiv																																	
	1			white	2	inaktiv																																	
	2			yellow	4	inaktiv																																	
	3			LED 1/2	8	inaktiv																																	
	4			LED 3/4	16	inaktiv																																	
5	LED 5/6 bzw. COM0	32	inaktiv																																				
6	COM1	64	inaktiv																																				
7	/white	128	inaktiv																																				
44	F10 (Ausgangszuordnung siehe CV43)	0 - 255	0																																				
45	F11 (Ausgangszuordnung siehe CV43)	0 - 255	0																																				
46	F12 (Ausgangszuordnung siehe CV43)	0 - 255	0																																				
47	F13	0 - 255	0																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Ausgang</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>white</td> <td>1</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>yellow</td> <td>2</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LED 1/2</td> <td>4</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LED 3/4</td> <td>8</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>LED 5/6 bzw. COM0</td> <td>16</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>COM1</td> <td>32</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>/white</td> <td>64</td> <td>inaktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>/yellow</td> <td>128</td> <td>inaktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Ausgang	Wert	Standard	0	white	1	inaktiv	1	yellow	2	inaktiv	2	LED 1/2	4	inaktiv	3	LED 3/4	8	inaktiv	4	LED 5/6 bzw. COM0	16	aktiv	5	COM1	32	inaktiv	6	/white	64	inaktiv	7	/yellow	128	inaktiv
	Bit			Ausgang	Wert	Standard																																	
	0			white	1	inaktiv																																	
	1			yellow	2	inaktiv																																	
	2			LED 1/2	4	inaktiv																																	
	3			LED 3/4	8	inaktiv																																	
	4			LED 5/6 bzw. COM0	16	aktiv																																	
5	COM1	32	inaktiv																																				
6	/white	64	inaktiv																																				
7	/yellow	128	inaktiv																																				
48	F14 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
49	F15 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
50	F16 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
51	F17 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
52	F18 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
53	F19 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
54	F20 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
55	F21 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
56	F22 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
57	F23 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
58	F24 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
59	F25 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
60	F26 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
61	F27 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				
62	F28 (Ausgangszuordnung siehe CV47)	0 - 255	0																																				

2.5 Ausgangsoptionen/Effekte

CV	Funktion/Beschreibung	Bereich	Standard																																																																				
112	Optionen/Effekte für Ausgang white	0 - 255	255																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Funktion</th> <th>Wert</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>kein Effekt</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>langsam Ein- und Ausblenden</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>langsam Einblenden nach 300ms</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leuchtstoffröhre einschalten</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>500 ms Impuls</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>500 ms Impuls ein und aus</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0-4</td> <td>Blinken 0,75 Hz</td> <td>6¹</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Blinken 0,75 Hz zeitversetzt</td> <td>7¹</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Flackern (Gas-Laterne)</td> <td>8¹</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>zeitversetzt Flackern</td> <td>9¹</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Blinken 1 Hz</td> <td>10¹</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Blinken 2 Hz</td> <td>11¹</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>pulsierendes Licht</td> <td>12¹</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>nur aktiv wenn gleichzeitig F0/FL</td> <td>32</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>rückwärts deaktivieren</td> <td>64</td> <td>aktiv</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>vorwärts deaktivieren</td> <td>128</td> <td>aktiv</td> </tr> </tbody> </table>			Bit	Funktion	Wert	Standard		kein Effekt	0			langsam Ein- und Ausblenden	1			langsam Einblenden nach 300ms	2			Leuchtstoffröhre einschalten	3			500 ms Impuls	4			500 ms Impuls ein und aus	5		0-4	Blinken 0,75 Hz	6 ¹	0		Blinken 0,75 Hz zeitversetzt	7 ¹			Flackern (Gas-Laterne)	8 ¹			zeitversetzt Flackern	9 ¹			Blinken 1 Hz	10 ¹			Blinken 2 Hz	11 ¹			pulsierendes Licht	12 ¹		5	nur aktiv wenn gleichzeitig F0/FL	32	aktiv	6	rückwärts deaktivieren	64	aktiv	7	vorwärts deaktivieren	128	aktiv
	Bit			Funktion	Wert	Standard																																																																	
				kein Effekt	0																																																																		
				langsam Ein- und Ausblenden	1																																																																		
				langsam Einblenden nach 300ms	2																																																																		
				Leuchtstoffröhre einschalten	3																																																																		
				500 ms Impuls	4																																																																		
				500 ms Impuls ein und aus	5																																																																		
	0-4			Blinken 0,75 Hz	6 ¹	0																																																																	
				Blinken 0,75 Hz zeitversetzt	7 ¹																																																																		
				Flackern (Gas-Laterne)	8 ¹																																																																		
				zeitversetzt Flackern	9 ¹																																																																		
				Blinken 1 Hz	10 ¹																																																																		
	Blinken 2 Hz	11 ¹																																																																					
	pulsierendes Licht	12 ¹																																																																					
5	nur aktiv wenn gleichzeitig F0/FL	32	aktiv																																																																				
6	rückwärts deaktivieren	64	aktiv																																																																				
7	vorwärts deaktivieren	128	aktiv																																																																				
113	Optionen/Effekte für Ausgang yellow (siehe CV112)	0 - 255	255																																																																				
114	Optionen/Effekte für Ausgang LED 1/2 (siehe CV112)	0 - 255	255																																																																				
115	Optionen/Effekte für Ausgang LED 3/4 (siehe CV112)	0 - 255	255																																																																				
116	Optionen/Effekte für Ausgang COM0 / LED 5/6 (siehe CV112)	0 - 255	255																																																																				
117	Optionen/Effekte für Ausgang COM1 (siehe CV112)	0 - 255	255																																																																				
118	Optionen/Effekte für Ausgang /white (siehe CV112)	0 - 255	255																																																																				
119	Optionen/Effekte für Ausgang /yellow (siehe CV112)	0 - 255	255																																																																				

1. nur bei Decoder mit ATiy84A möglich

2.6 Support-Informationen

Alle CV's der Support-Informationen können nur gelesen werden.

CV	Funktion/Beschreibung	Bereich	Standard
201	Hauptversion der Software	1 - 255	
202	Nebenversion der Software	1 - 255	
203	Releaseversion der Software	1 - 255	
204	Releaseversion der Software ein Wert ungleich null deutet auf einen Testversion hin	0 - 255	
205	Jahr der Veröffentlichung (niederwertiges Byte)	0 - 255	
206	Jahr der Veröffentlichung (höherwertiges Byte) $CV205+(CV206*256) = \text{Jahr z.B } 228+(7*256) = 2020$	0 - 255	7
207	Monat der Veröffentlichung	1 - 12	
208	Tag der Veröffentlichung	1 - 31	

2.7 Railroad & Co. Trainprogrammer

Zur vereinfachten Konfiguration steht eine Decoder Definitionen (yrc Datei) für den RAILROAD & CO.® TrainProgrammer™ zur Verfügung. Nach deren Einlesen in die Decoderdatenbank lassen sich die DCC Light einfach mit dem Programm konfigurieren.

Es ist wichtig, vor der ersten Konfigurationsänderung mindestens die Werte des CV7 und CV64 einzulesen, da anhand der Werte die zu Verfügung stehenden Optionen aktiviert werden.