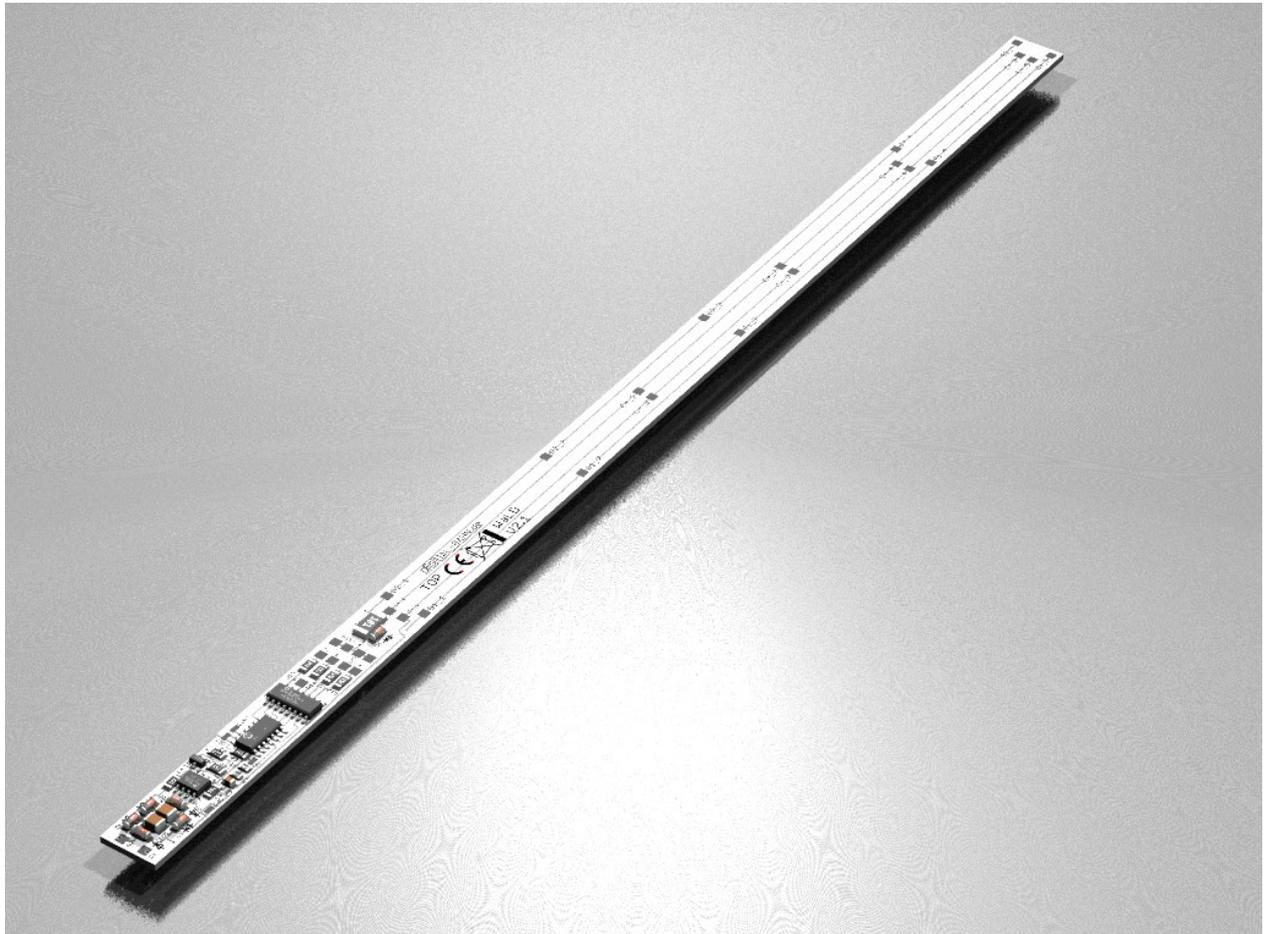


Bedienungsanleitung

Waggon-Licht-Dekoder - WaLD V2.1

Fahrzeug-Dekoder mit CV Programmierung



Aufgabe	Bedienungsanleitung
Status	
Autor	Sven Brandt
Co-Autor	
Datum	22. Apr. 2020
Ref.-Nummer	

Änderungs-Historie dieses Dokuments

2020-03-26		CV Liste überarbeitet, Ergänzungen für Software V0.86

Inhaltsverzeichnis

1 - Grundsätzliches	4
1.1 - Hersteller	4
1.3 - Sicherheitshinweise und Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.4 - CE-Kennzeichnung	5
1.5 - WEEE-Kennzeichnung	5
2 - Bestückung der Platinen	6
2.1 - Löten	6
2.2 - Ansicht der bestückten Platine	6
2.3 - Kürzen der Platine	6
3 - Anschluss und Inbetriebnahme	7
3.1 - Verdrahtung	7
3.1.1 - Innenlicht-LEDs	7
3.1.1.1 - Beispiel 1 – Großraum / Doppelstock mit fester Positionierung	8
3.1.1.2 - Beispiel 2 – getrennte Abschnitte (z.B. Speisewagen) mit freier Positionierung	9
3.1.1.3 - Beispiel 3 – Abteilwagen mit Freier Positionierung und „Mischen“	10
3.1.2 - Ausgang AUX3	11
3.1.3 - Ausgang AUX4	12
3.1.4 - Ausgang AUX5	12
3.1.5 - Ausgang AUX6	12
3.1.6 - Logik-Ausgänge LOG1 / LOG2	12
3.1.7 - Anschluss Gleisspannung	13
3.1.8 - Anschluss Puffer-Elko	13
3.1.9 - Anschluss IR-Diode als LISSY Sender	14
3.2 - Erste Inbetriebnahme	15
3.3 - CV programmieren	15
3.3.1 - CS2 File	15
3.3.2 - Lok-Adresse	19
3.3.3 - Sonderfunktionen	20
3.3.3.1 - Beispiel: Straßenbahn mit Bremslicht und Blinker	20
3.3.4 - Ein- und Ausschaltverzögerung	21
3.3.5 - Ein- und Ausblenden (Fading)	21
3.3.6 - Dimmen einzelner Ausgänge / DIMM-Befehle	22
3.3.7 - RESET des Dekoders	22
4 - CV-Tabelle	23
5 - Binär / Dezimal Umrechnung	31
6 - Fehlersuche	32
7 - Anhang	32
7.1 - Technische Daten	32
7.2 - Stückliste	33
7.3 - Schaltplan, Bestückungsplan	34

1 Grundsätzliches

Vielen Dank, dass Sie ein Produkt von www.digital-bahn.de erworben haben. Diese Anleitung soll Ihnen helfen, das Gerät in Betrieb zu nehmen und alle Möglichkeiten auszunutzen.

1.1 Hersteller

Der Hersteller dieses Produktes ist:

Dipl.-Ing. Sven Brandt
Entwicklung und Vertrieb von Elektrotechnik
Schenefelder Landstrasse 54
25421 Pinneberg (OT Waldenau)
Deutschland - Germany

Weitere Informationen zu den Projekten von www.digital-bahn.de erhalten Sie auf der Website unter:

www.digital-bahn.de

Bei Fragen und Anregungen wenden Sie sich bitte per E-Mail an:

webmaster@digital-bahn.de

Es steht außerdem ein Forum zur Verfügung, mit dem Sie auch zu anderen Anwendern der Projekte von Digital-Bahn in Kontakt treten können:

<http://www.digital-bahn.de/forum/>

1.2

Der WaLD (**W**aggon-**L**icht-**D**ekoder) ist ein Dekoder-Modul zum Einsatz auf digital gesteuerten Modellbahn-Anlagen.

Dieses Modul ermöglicht es, Befehle der Digital-Zentrale zu dekodieren damit Waggon-Innenbeleuchtungen – ggf. mit weiteren Zusatzfunktionen wie fahrt-richtungsabhängige Schlussbeleuchtung – zu steuern.

Die Eigenschaften in Stichworten:

- ✓ Digitaler Dekoder für Funktionsbefehle (F-Dekoder)
- ✓ Parameter einstellbar per CV Programmierung
- ✓ DCC
- ✓ 2 Ausgänge für LED Innenlicht (Bestückung der LEDs in beliebigem Raster auf der Unterseite der Platine)
- ✓ 4 verstärkte Ausgänge für beliebige Licht Funktionen (fahrtrichtungsabhängige Beleuchtung, Neon-Effekt, Bremslicht usw.), davon 3 mit integriertem LED Vorwiderstand
- ✓ 1 verstärkter Ausgang für LISSY IR-Sendediode für das LISSY-System von Uhlenbrock (bzw. Train-Navigation von Fleischmann).
- ✓ Anschluss für Puffer-Elkos via 100 Ohm + Entlade-Diode gegen hohe Einschaltströme. Puffer-Elkos stören CV Programmierung NICHT. Bei maximaler Länge sind 5 Anschluss-Pads (je PLUS und MINUS) für Elkos vorhanden
- ✓ durchgehende Leiterbahnen für das Durchschleifen der beiden Gleisanschlüsse von einem Ende des Waggons zum anderen Ende
- ✓ Platine verkürzbar
- ✓ DIMM-Befehle: beliebige Ausgänge können per F-Befehl gedimmt werden
- ✓ Effekte: Neon-Effekt, Blinker (Straßenbahn), Bremslicht (Straßenbahn)

1.3 Sicherheitshinweise und Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Achtung! Dieses Produkt ist kein Spielzeug! **Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahre!**

Schadenersatzansprüche insbesondere auch für indirekte und Folgeschäden sind ausgeschlossen. Ich übernehme keinerlei Haftung für Schäden, die aus der Anwendung von Bauanleitungen, Download von Software und dem Inhalt dieser Website (www.digital-bahn.de) entstehen. Dies gilt nicht, soweit für Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit gehaftet wird und im Falle der Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Außer bei Vorsatz, grober Fahrlässigkeit und Schäden aus der Verletzung des Lebens des Körpers oder der Gesundheit ist die Haftung der Höhe nach auf die bei Vertragsschluss typischerweise vorhersehbaren Schäden begrenzt. Die Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz und sonstigen zwingenden gesetzlichen Regelungen und soweit die ein Mangel arglistig verschwiegen wurde, bleibt unberührt.

- ▶ **Dieses Modul ist zum Einsatz auf digital gesteuerten Modellbahn-Anlagen oder in anderen Modellbau-Projekten vorgesehen. Jeder andere zweckentfremdeter Gebrauch ist nicht zulässig**
- ▶ **Der Betrieb ist nur an Spannungen kleiner 24V erlaubt. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren.**
- ▶ **eine eigenmächtige Modifikation des Produktes ist nicht zulässig. Durch Modifikationen, die nicht im Rahmen dieser Anleitung beschrieben sind, erlischt die Konformitätserklärung (CE-Kennzeichnung)**
- ▶ **Betreiben Sie das Gerät in trockenen Räumen. Beim Einsatz in Freien (z.B. Gartenbahn) sollten entsprechende Maßnahmen zum Schutz gegen Feuchtigkeit ergriffen werden (z.B. Verguss, wasserdichtes Gehäuse)**
- ▶ **Die zulässigen Lasten (z.B. Ströme an den Schaltausgängen) sind zu beachten (siehe Anhang 7.1 - Technische Daten)**
- ▶ **Dieses Produkt ist nicht für den Einbau durch Kinder unter 14 Jahren geeignet. Es werden die Anforderungen an Kinderspielzeug NICHT erfüllt.**

1.4 CE-Kennzeichnung



Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU über die elektromagnetische Verträglichkeit und trägt hierfür das CE-Zeichen.

Dieses Produkt erfüllt zudem die RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.

1.5 WEEE-Kennzeichnung



Dieses Produkt darf als Elektronisches Gerät am Ende seiner Lebensdauer nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Bitte entsorgen Sie das Produkt daher, z. B. über kommunale Sammelstellen. Der Hersteller hat sich hierfür unter der WEEE-Reg.-Nr. DE 30226119 registriert.

2 Bestückung der Platinen

2.1 Löten

Sollten Sie eine unbestückte Platine erworben haben, so müssen die Bauteile auf die Platine gelötet werden. Hinweise und Tipps zum Vorgehen finden Sie unter

http://www.digital-bahn.de/info_bau/loeten.htm



Verwenden Sie **NIE** irgendwelche zusätzlichen Flußmittel für das Einlöten der Bauteile. Flussmittelreste können zu Störungen (Verbindungen von Signalen bis in den 1 kOhm Bereich) und langfristig zu Korrosion der Leiterbahnen führen. Optimal ist Lötzinn mit 0.75 bis 1 mm² Durchmesser und integriertem Flußmittel (sog. „Flußmittelseele“). Es ist sinnvoll, sich ein „gutes“ Marken-Lötzinn (z.B. von Felder Stannol oder Edsyn) zu gönnen – das Zinn ist entschiedener als der verwendete LötKolben!

Für bleifreie Zinne benötigen Sie einen LötKolben, der Temperaturen um die 400° erreichen kann

2.2 Ansicht der bestückten Platine

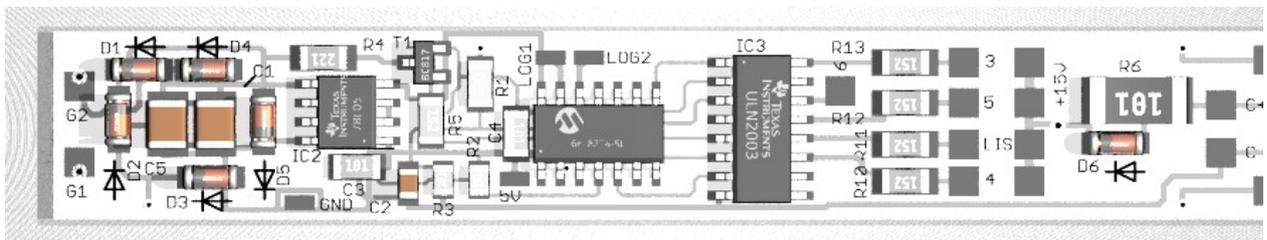


Abbildung 1: Top View (Dekoder Part)

2.3 Kürzen der Platine

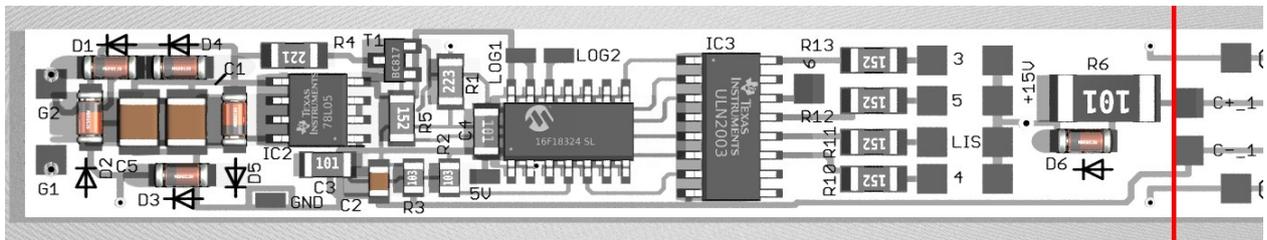


Abbildung 2: Minimale Länge

Die Platine auf bis zu ca. 80mm gekürzt werden. In der Abbildung ist die minimale Länge gezeigt – Rechts vom roten Strich kann beliebig (also ohne ein bestimmtes Raster) gekürzt werden. Lediglich die elektronischen Bauteile sollten alle beisammen bleiben.

3 Anschluss und Inbetriebnahme

3.1 Verdrahtung

3.1.1 Innenlicht-LEDs

Die Ausgänge 1 und 2 sind auf Anschlussleisten auf der Platinen-Unterseite angebunden. Diese ermöglichen eine beliebige Positionierung der LEDs sowie eine freie Zuordnung zu den beiden Ausgängen. Dadurch lassen sich z.B. schöne Neon Effekte realisieren oder aber verschiedene Abteile mit unterschiedlichen Befehlen schalten, z.B.

- Schalten von „Küche“ und „Speiseraum“ mit verschiedenen Schaltbefehlen
- Neon-Effekt mit 2 LED Strängen für Silberlinge / Doppelstockwagen
- usw.

Auf der Platinenunterseite (= „Himmel“ des Waggon) befinden sich 3 durchgehende Leiterbahnen mit den geschalteten Ausgängen 1 und 2 sowie der PLUS Leitung. Zusätzlich gibt es noch 4cm lange Lötleisten, die eine beliebige Verschaltung der LEDs ermöglichen. Bitte beachten Sie, dass in jeden LED Strang an Ausgang 1 und 2 auch ein Vorwiderstand integriert werden **MUSS**.

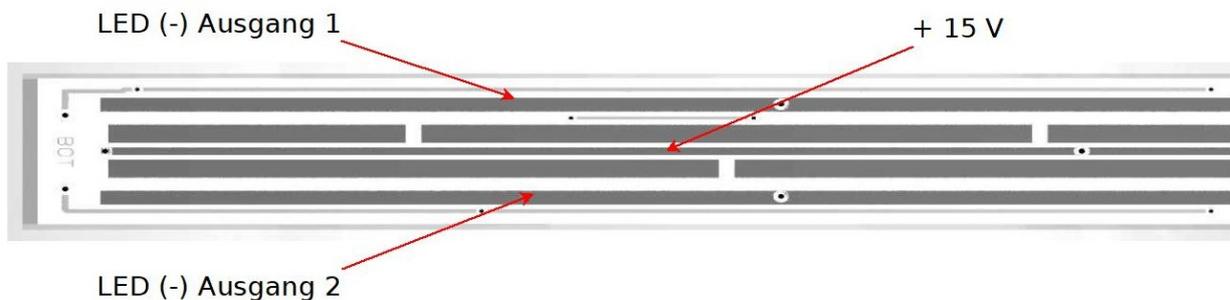


Abbildung 3: Lage der Potentiale auf der Platinen-Unterseite

3.1.1.1 Beispiel 1 – Großraum / Doppelstock mit fester Positionierung

Im Beispiel 1 wird eine einfache Bestückung gewählt im vorgegebenen Raster von 4 cm. Im Gegensatz zu vielen anderen Waggonlicht Dekodern sind hier aber bereits die LED Stränge (also die Reihenschaltung mehrerer LEDs inkl. Vorwiderstand) nicht abschnittsweise getrennt, sondern können „gemischt“ werden. D.h. es sind z.B. nicht unbedingt die ersten 5 cm dem Ausgang 1, die nächsten 5 cm dann vom Ausgang 2 geschaltet, denn dies ergibt insbesondere beim NEON Effekt keinen realistischen Effekt. Auch kann durch das Mischen z.B. mit Ausgang 1 der Waggon (Großraum, Silberling etc) in WEISS hell erleuchtet werden, während der Ausgang 2 den Waggon nur mit der gelblichen „Notbeleuchtung“ versorgt. Beim Aussetzen des Zuges wird dann Ausgang 1 abgeschaltet nur noch mit Ausgang 2 notdürftig etwas Licht generiert.

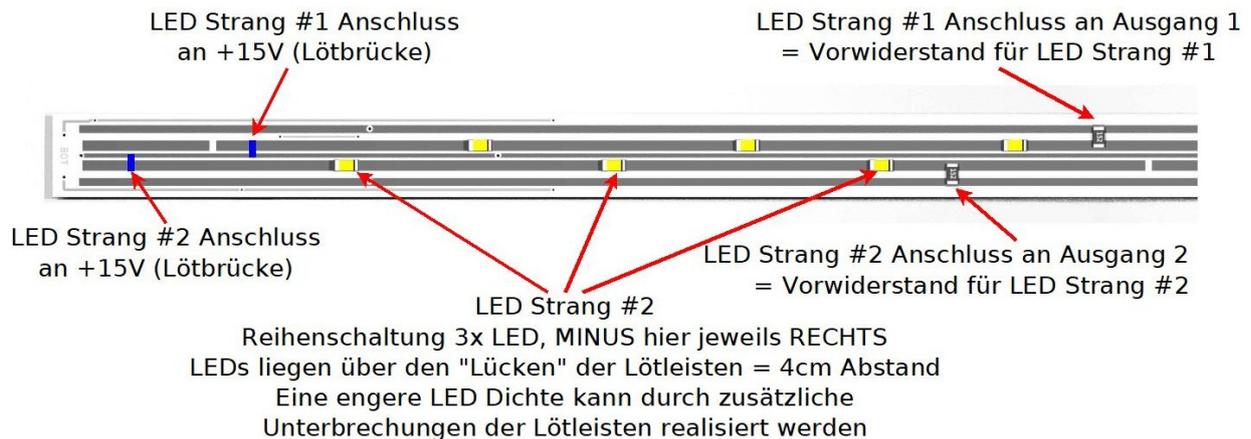


Abbildung 4: Anschluss-Beispiel #1 - einfache LED Bestückung im festen Raster

Natürlich kann man aber auf das „Mischen“ der Ausgänge auch verzichten und die Ausgänge abschnittsweise zuordnen. Im Bild oben wären dann z.B. die LEDs für Strang 2 um 3 Positionen nach rechts zu schieben, sodass der Strang 2 erst im Anschluss an Strang 1 beginnt.

3.1.1.2 Beispiel 2 – getrennte Abschnitte (z.B. Speisewagen) mit freier Positionierung

Im Beispiel 2 kommt eine weitere Stärke des WaLD zum Vorschein: die nahezu freie Positionierung der LEDs. In diesem Beispiel werden die Ausgänge abschnittsweise zugeordnet. Dies ist z.B. bei Speisewagen (Trennung von Speiseraum und Küche) oder bei Schnellzugwagen mit Gepäckabteil usw. interessant.

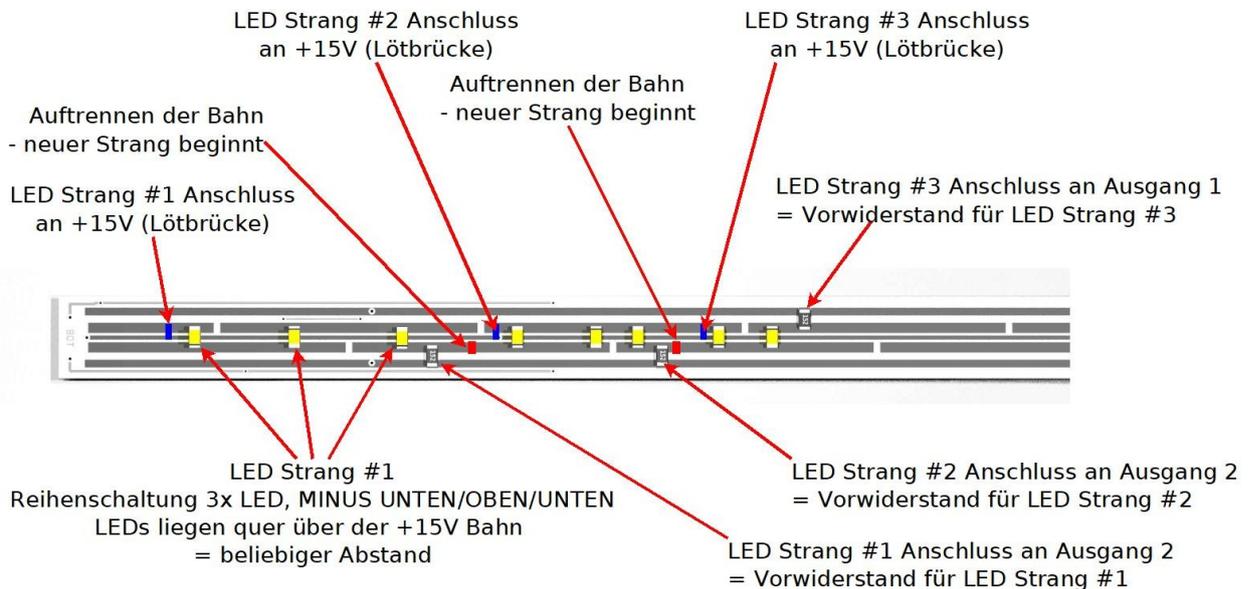


Abbildung 5: Anschluss-Beispiel #2: LED Stränge mit nahezu freier LED Positionierung. Die LEDs sind hier abschnittsweise zum Ausgang 1 bzw. 2 zugeordnet

Zur Erläuterung des Schaltungsprinzips zeige ich an dieser Stelle die Strompfade für 2 LED Stränge detailliert auf. Es beginnt hier immer mit einer Brücke zum +15V Leiter in der Mitte der Platine. Die Brücken sind hier BLAU eingezeichnet. Nun folgen die LEDs so, dass der Strom jeweils von Anode (+) zur Kathode (-) fließen kann. Bei der ersten LED (links) fließt der Strom in diesem Bild von oben nach unten. Bei der 2. LED dann von unten nach oben und es folgt LED Nummer 3 wiederum mit dem Strom von oben nach unten. Der Strom durchfließt die 3 LEDs also mäanderförmig. Dann folgt der Abschluss mit dem Vorwiderstand, in diesem Fall an Ausgang 2 (unterer Platinenrand).

Bei der 2. Brücke starten wir in diesem Fall „nach unten“, als Resultat endet die Mäanderformation der 3 LEDs nun bei Ausgang 2

Bei dieser Bestückungsart ist man sehr flexibel bei der LED Anordnung, sodass wirklich jedes Abteil mittig beleuchtet werden kann. Bei Waggon Beleuchtungen mit festem Raster landet immer mal wieder eine LED direkt über der Trennwand von 2 Abteilen, dass kann hier verhindert werden. Im Gegensatz zum Beispiel 1 müssen aber verschiedenen Leiterbahnen durchtrennt werden (hier ROT markiert). Hier passieren gerne Fehler, die aber nicht zu irgendwelchen Defekten führen, sondern nur zu dunklen Abteilen. Die Trennung kann dann immer noch nachgeholt werden.

Faustregel für die letzte Kontrolle: In jedem Leiterbahnabschnitt enden GENAU 2 Bauteile. Entweder 2 LEDs, 1 LED und 1 Widerstand oder aber 1 LED und die Brücke nach PLUS.

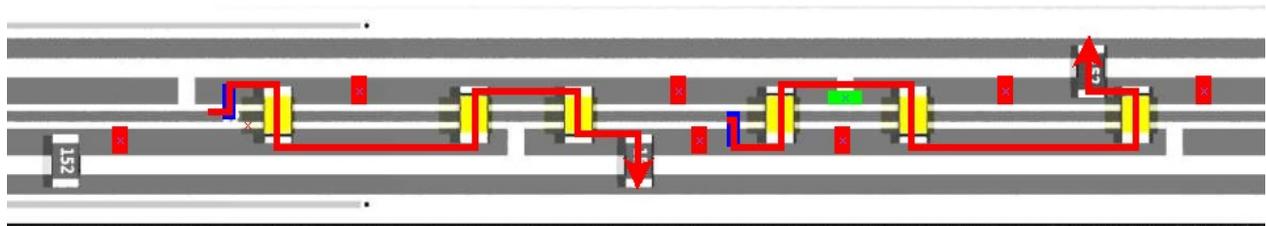


Abbildung 6: zur Erläuterung Beispiel #2: LED Strompfade für Strang #2 und #3

3.1.1.3 Beispiel 3 – Abteilwagen mit Freier Positionierung und „Mischen“

Beispiel 3 erlaubt wieder eine „Mischung“ der Ausgänge. Es wird hier recht simpel die 2. Bahn von oben dem Ausgang 1 und die 4. dem Ausgang 2 zugeordnet. Die LEDs sind nicht mehr mäanderförmig, sondern wie auf einer Perlschnur angeordnet. Dies entspricht eigentlich dem Beispiel 1. Aber zur freien Positionierung der LEDs wird hier an den Stellen, wo eine LED sitzen soll, die Leiterbahn durchtrennt und die LED dann über die Trennstelle gelötet. Die Trennstellen müssen daher gut definiert werden, denn ein nachträgliches Verschieben ist dann nicht mehr möglich (im Gegensatz zu Beispiel 3, da kann die LED in der Regel nochmal um ein paar mm verschoben werden)

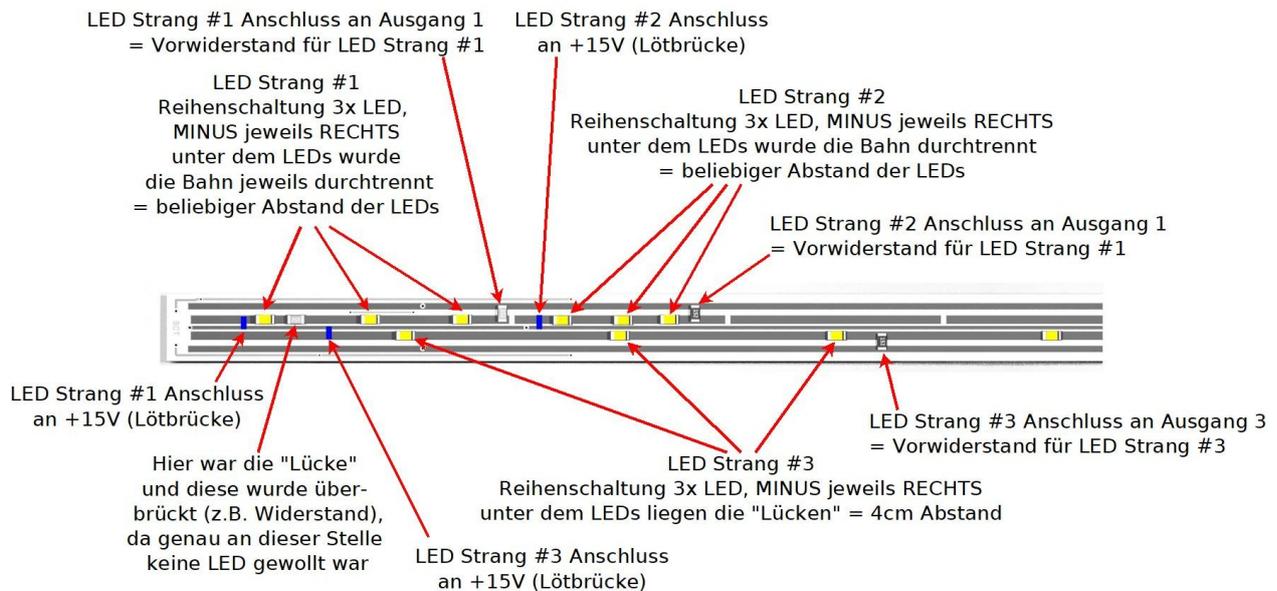


Abbildung 7: Anschluss-Beispiel #3: LED Stränge mit nahezu freier LED Positionierung, gemischte Zuordnung zu Ausgang 1 / 2

3.1.2 Ausgang AUX3

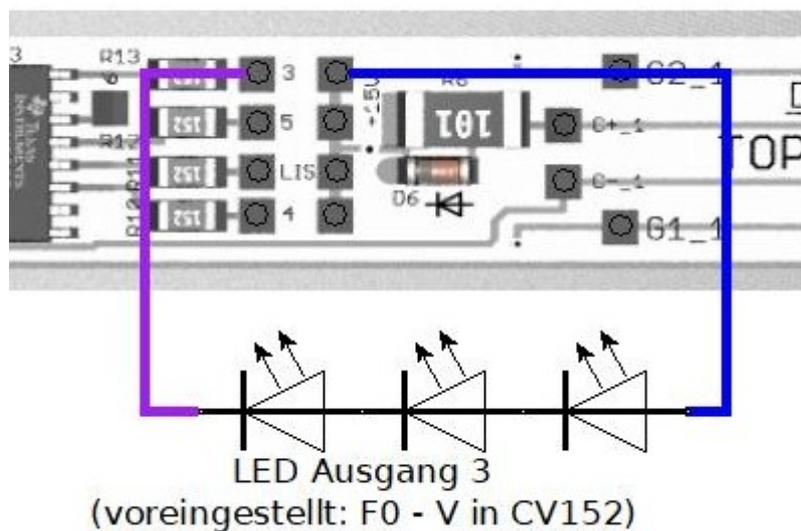


Abbildung 8: Anschluss Ausgang 3

In diesem Anschluss-Bild sind 3x weiße LEDs (Frontlicht) eingezeichnet, da der Ausgang 3 diese Funktion im vordefinierten Zustand hat. Natürlich kann die Funktion des Ausganges via CV Programmierung angepasst werden und damit die Funktion des LEDs auch eine andere haben. Der Vorwiderstand ist mit 1.5 kOHm vorgesehen und auf der Platine integriert, damit sollte beim Anschluss von einer LED ca. 10-12 mA fließen. Bei Reihenschaltung von mehreren LEDs verringert sich der Strom entsprechend. Sollten bei einer Reihenschaltung die LEDs zu dunkel werden, so ist der Widerstand links von Anschluss-Pad (hier: R13) zu verkleinern.

3.1.3 Ausgang AUX4

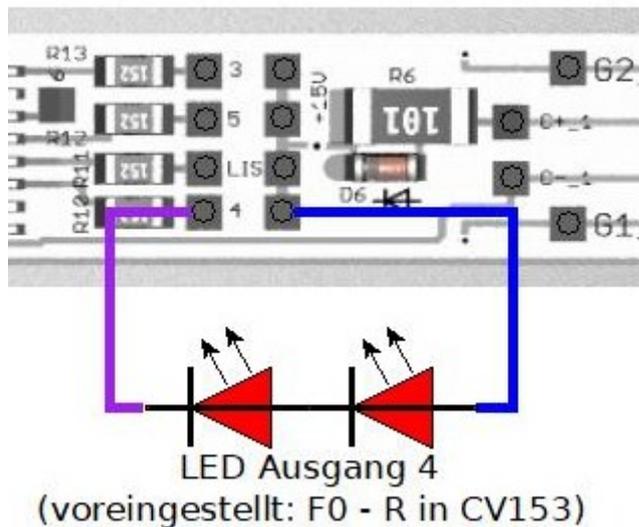


Abbildung 9: Ausgang 4

In diesem Anschluss-Bild sind 2x rote LEDs (Rücklicht) eingezeichnet, da der Ausgang 4 diese Funktion im vordefinierten Zustand hat. Natürlich kann die Funktion des Ausganges via CV Programmierung angepasst werden und damit die Funktion des LEDs auch eine andere haben. Der Vorwiderstand ist mit 1.5 kOhm vorgesehen und auf der Platine integriert, damit sollte beim Anschluss von einer LED ca. 10-12 mA fließen. Bei Reihenschaltung von mehreren LEDs verringert sich der Strom entsprechend. Sollten bei einer Reihenschaltung die LEDs zu dunkel werden, so ist der Widerstand links von Anschluss-Pad (hier: R10) zu verkleinern.

3.1.4 Ausgang AUX5

Dieser Ausgang kann für weitere LED Anschlüsse verwendet werden

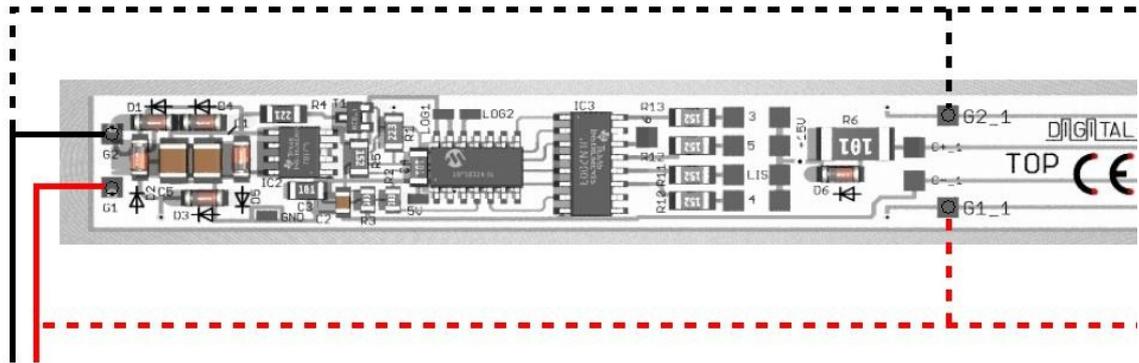
3.1.5 Ausgang AUX6

Dieser Ausgang kann für weitere (LED) Anschlüsse verwendet werden, jedoch ist hier kein Vorwiderstand vorhanden. Bei Anschluss einer oder mehrerer LED ist demnach ein Vorwiderstand vorzusehen!

3.1.6 Logik-Ausgänge LOG1 / LOG2

Wird zukünftig unterstützt

3.1.7 Anschluss Gleisspannung



Spannung DIGITAL

Abbildung 10: Anschluss Gleisspannung (es stehen jeweils 6 Löt pads je Pol zur Verfügung, hier angedeutet durch die gestrichelte Linie)

Die Gleisanschlüsse können an den Pads „G1“ und „G2“ vorgenommen werden, die jeweils 6x auf der Platine zu finden sind. Dies ermöglicht es, die Gleisspannung von beiden Drehgestellen oder von stromführenden Kupplungen ohne lange Kabel anzuschließen und durchzuschleifen.

3.1.8 Anschluss Puffer-Elko

Puffer-Elkos können an die Pads „C+“ und „C-“ angeschlossen werden. Diese Pads sind jeweils 5x auf der Oberseite der Platine zu finden. Die Kondensatoren werden über den auf der Platine vorhandenen 100 Ohm Widerstand geladen, um hohe Einschaltströme zu verhindern. Über eine Diode können die Elkos dennoch schnell Strom liefern im Falle eines Kontakt-Problems zum Gleis.

3.1.9 Anschluss IR-Diode als LISSY Sender

Der WaLD bietet die Möglichkeit, eine Infrarot-LED als LISSY-Sender anzuschließen (LISSY von Uhlenbrock ist hierbei baugleich mit dem System TRAIN-NAVIGATION von Fleischmann). Damit ermöglicht WaLD die Identifikation von Zügen / Waggonen mit Hilfe des LISSY Systems. Zusätzlich bietet LISSY eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten wie z.B. Schattenbahnhof-Steuerung, Weichen/Signale Schalten, Pendelzugsteuerung usw. Die Sende-Diode überträgt nun laufend die folgenden Informationen: Lok-Adresse (aus CV1 bei kurzen Adressen bzw. CV 17/18 bei langen Adressen) Zugkategorie: es können im LISSY System 4 Zugkategorien vergeben werden (CV115). Dies ermöglicht spezifische Aktionen des LISSY-Empfängers abhängig Zug-Kategorien - z.B. fahren Güterzüge nicht an ein Bahnsteig-Gleis.

Weitere Infos zum LISSY-System finden Sie hier:

https://uhlenbrock.de/de_DE/produkte/marcolis/I4B051AF-001.htm

Die Sende-Diode wird mit der Kathode an das Pad „LIS“ angeschlossen. Der Vorwiderstand (R11) ist auf der WaLD Platine integriert. Die Anode kommt an ein „+15V“ Pad

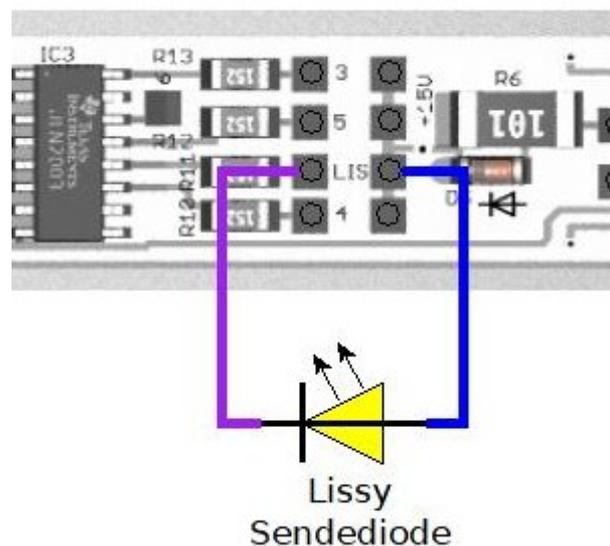


Abbildung 11: Anschluss-Schema LISSY Ausgang

Zur Sende-Diode: Hier kann man zunächst natürlich nach der Bauform unterscheiden. In der folgenden Tabelle beschränke ich mich auf gängige IR-LEDs in bedrahteter 3mm / 5mm Bauform, die man gut in den Boden eines Waggonen versenken kann. Optimal ist es dann, wenn die LED etwas aus dem Boden hervorschaut und einen breiten Abstrahl-Winkel hat (dies vergrößert die Erfassungs-Zeit über dem IR-Empfänger während der Überführung). Die Wellen-Länge scheint eher wenig entscheidend zu sein. In meinen Versuchen sah ich keinen Unterschied mit 880nm und 950nm Sende-Dioden. Auf welche Wellenlänge der Empfänger des LISSY-Empfangs-Fototransistor optimiert ist, ist bis dato unbekannt.

Bezug	Typ	Bestell-Nummer	Gehäuse	Wellenlänge	Abstrahlwinkel	Anmerkung
Reichelt	LD 271	LD 271	5mm	950nm	25 Grad	
Reichelt	LD 274	LD 274	5mm	950nm	10 Grad	enger Abstrahl-Winkel
Reichelt	Osram SFH 485	SFH 485	5mm	880nm	20 Grad	
Reichelt	Osram SFH 409	SFH 409	3mm	950nm	20 Grad	
Reichelt	Osram SFH 487	SFH 487	3mm	880nm	20 Grad	

Tabelle 1: Beispiele für LISSY Sendedioden

3.2 Erste Inbetriebnahme

Es wird empfohlen, den Dekoder vor dem Einbau in eine Lok / Waggon zu testen. Nach der Verdrahtung wird die Digital-Spannung eingeschaltet. Der Dekoder sollte jetzt auf die vordefinierten Adressen reagieren:

- Lokadresse: 3
- Ausgang 1 - Innenlicht: Funktion Lok 3 - F1
- Ausgang 2 - Innenlicht: Funktion Lok 3 - F2
- Ausgang 3: fahrtrichtungsabhängig Lok 3 - FL-V
- Ausgang 4: fahrtrichtungsabhängig Lok 3 - FL-R
- Ausgang 5: Funktion Lok 3 F5
- Ausgang 6: Funktion Lok 3 F6
- F7: Umschaltung HELL/DUNKEL für Ausgang 1 und 2
- F8: Umschaltung HELL/DUNKEL für Ausgang 3 und 4 (V und R)

Als weiteren Test kann nun am Programmiergleis-Anschluss der Zentrale eine CV ausgelesen werden (z.B. CV 8 = Hersteller-ID sollte "64" ergeben).

3.3 CV programmieren

Diese Software beherrscht das CV-Programmieren und auslesen im sog. "direct Mode". Diese Programmier-Art sollte jeder CV-Programmer / Zentrale beherrschen, seit 2002 ist "direct Mode" für DCC-Konforme Zentrale lt. NMRA Pflicht. In der Uhlenbrock Intellibox ist die z.B. unter "DCC-Program." > "CV-Prog bytew." zu finden.

Nicht implementiert ist das sog. "paged CV Adressing".

Zum Auslesen von CV-Registern ist ein Anschluss von Verbrauchern nicht erforderlich, da der benötigte Strom-Impuls intern erzeugt wird. Auch angeschlossene Puffer-Elkos können am Dekoder verbleiben und stören das Auslesen von CVs nicht.

Beim Auslesen einer nicht verwendeten CV wird „0“ ausgegeben, ein Schreib-Vorgang auf eine nicht verwendete CV ergibt einen „ERROR“

3.3.1 CS2 File

Das CS2 File wird auf der Website zur Verfügung gestellt. Hierbei handelt es sich um ein Konfigurations-File, dass mit den Zentralen CS2 / CS3 verwendet werden kann und die Bearbeitung der Cvs erleichtert.

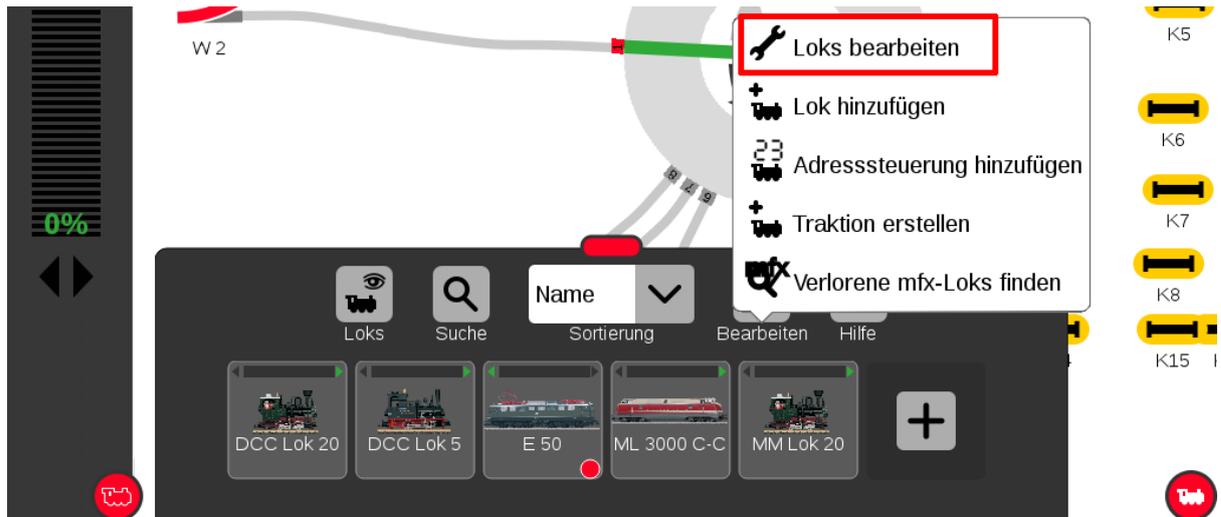
Es folgt das Vorgehen am Beispiel der CS3:

- **Legen Sie auf einem USB Stick ein Verzeichnis \cs3\lokcv3 an und kopieren Sie die CS2 Datei dort hinein:**

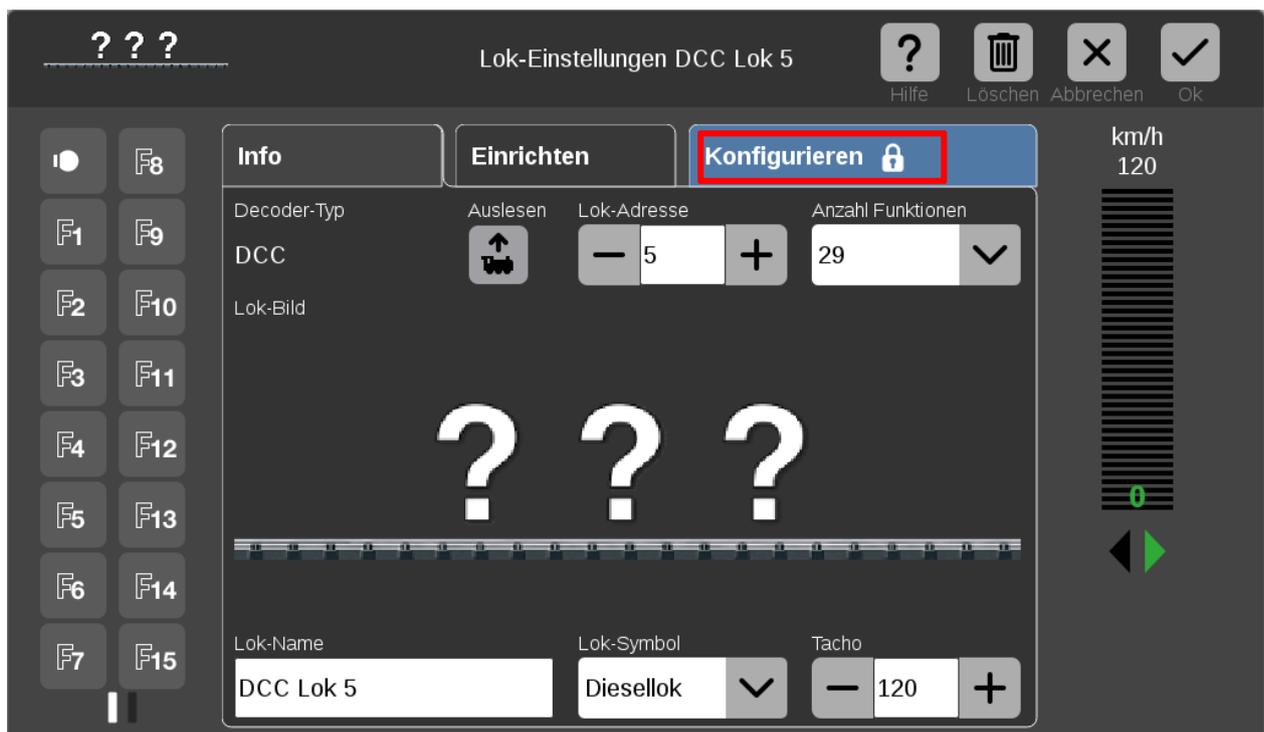


- **Stecken Sie den Stick in die CS3**
- **Schliessen Sie den WaLD Dekoder an das Programmiergleis an**

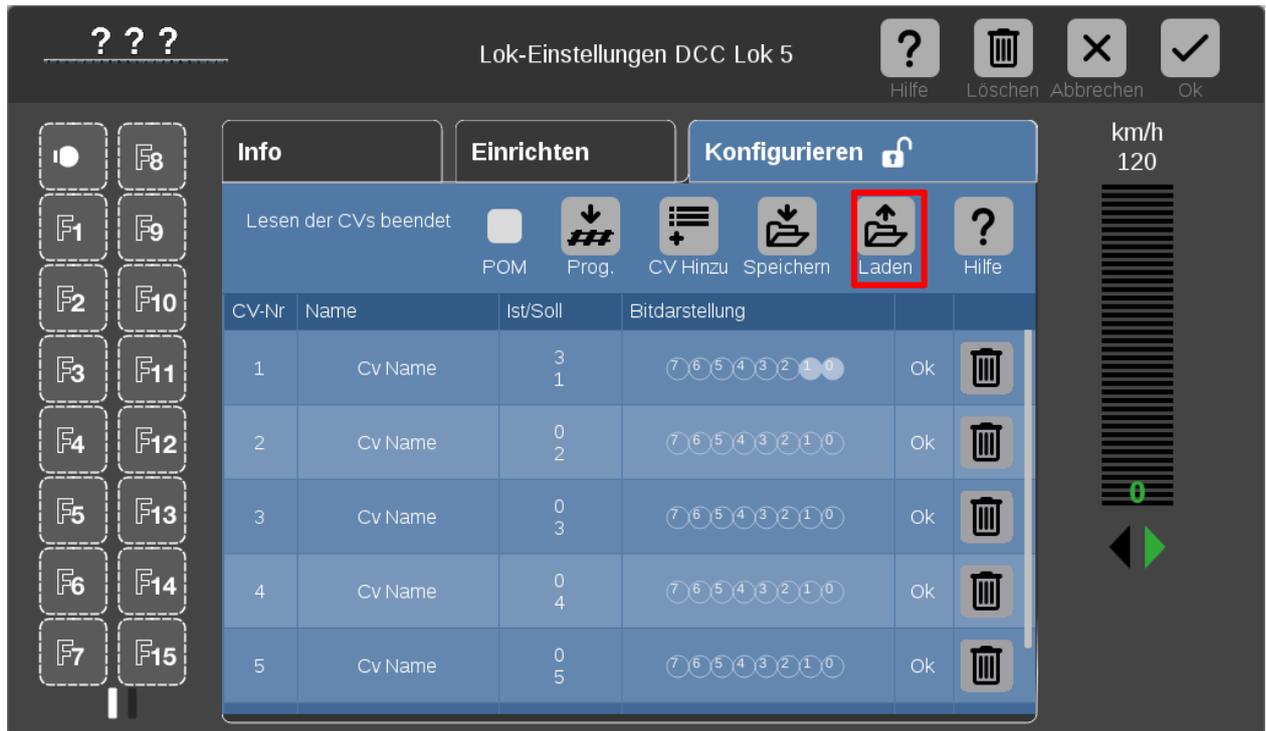
- Wählen Sie „Bearbeiten“ → „Loks bearbeiten“ und anschliessend auf eine DCC Lok



- Wählen Sie „Konfigurieren“



- Wählen Sie „Laden“



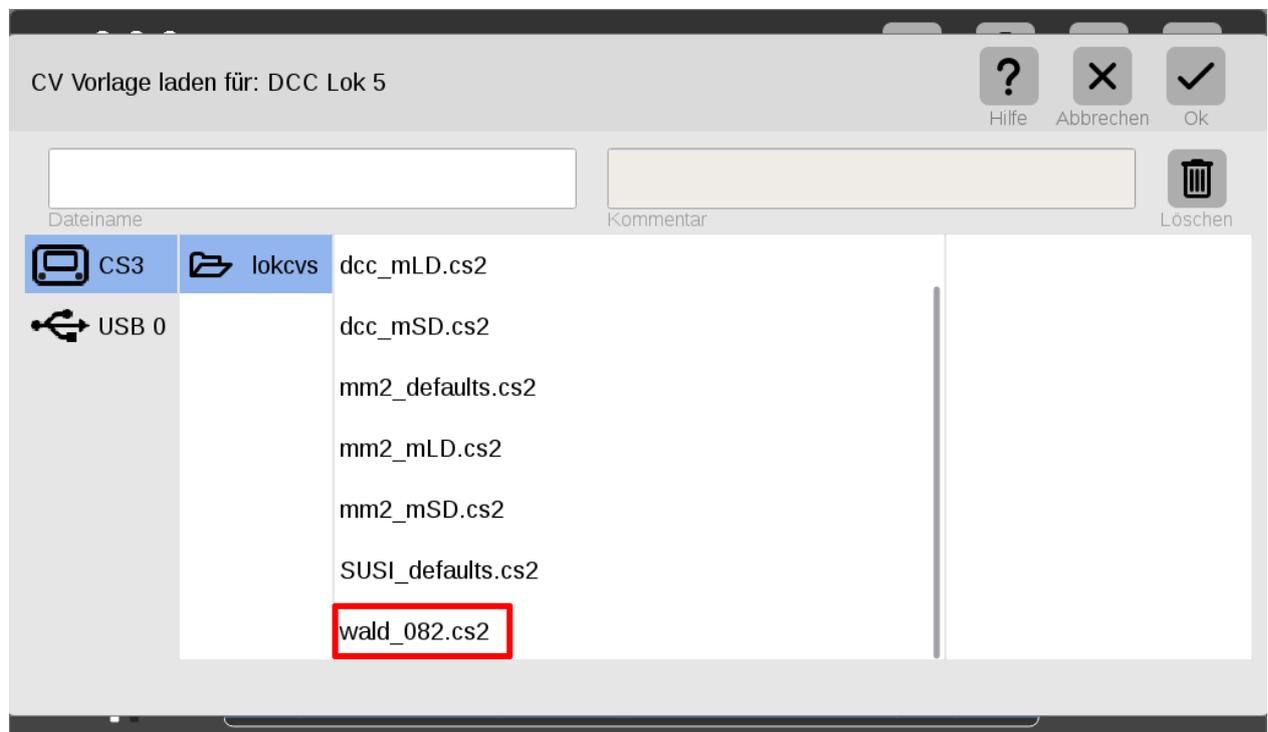
- Wählen Sie den USB-Stick und das Verzeichnis „lokcv“ aus und anschliessend die CS2 Datei. Mit OK geht es weiter



- **Nun werden die Cvs un Klartext angezeigt**



Die CS3 kopiert in diesem Moment das CS2 File zudem in das eigene „lokcv“ Verzeichnis, sodass in Zukunft der Stick nicht mehr benötigt wird



Da die CS3 bei jedem Aufruf der Konfiguration ALLE Cvs einlesen will, ist es sinnvoll, sich spezielle CS2 Files zu erstellen mit reduziertem Umfang. Durch Löschen der entsprechenden (für das eigene Projekt unnötigen) Zeilen und anschließendes Speichern kann man sich so die passenden CS3 Files zurechtschneiden.

3.3.2 Lok-Adresse

In der NMRA Norm über die CVs ist für einen Funktionsdekoder nur eine Lok-Adresse vorgesehen. Hier gibt es 2 unterschiedliche Möglichkeiten: die kurze Adresse (in CV1 für Adressen 1..127) oder die lange Adresse (in CV17/18 für Adressen >127, die sog. "extended address").

Bei den meisten Zentralen / Lokprogrammern werden die CV1/17/18 und CV29 Bit #5 automatisch entsprechend der gewünschten Adresse programmiert, sodass das Informatik-Studium in diesem Fall nicht mehr zwingend erforderlich ist....

Für den technisch interessierten Modellbahner erläutere ich hier dennoch die Adress-Vergabe für Adressen größer 127:

Soll z.B. eine Adresse 4444 vergeben werden, so kommt man mit 8 Bits (also einem CV-Register) nicht aus. 4444 ergibt in hex 11 5C (binär: 1 0001 0101 1100), das sind also 15 Bits. CV17 enthält die unteren 8 Bits, in CV18 werden die verbleibenden Bits untergebracht.

Er ergibt sich somit für CV 17: 0101 1100 = dez. '92'

Für CV18 bleiben übrig: 1 0001. Allerdings müssen hier die Bits 6 und 7 nach DCC-Norm dann auch noch eine '1' bekommen, sodass sich als binärer Wert ergibt: 1101 0001 = dez. '209'

Anders herum kann man wie folgt aus den CV-Werten die Adresse berechnen:

$$(CV18 - 192) * 256 + CV17 = (209 - 192) * 256 + 92 = 4444$$

Name	CV	Vor-gabe	Funktion																
Lok-Adresse 1 (kurz) = Primary Address	CV 1	3	Dies ist die Kurze Lok-Adresse. Der Wert aus diesem Register wird verwendet, wenn eine Adresse < 128 programmiert wird. Für größere Adressen wird dann CV17/18 verwendet (CV29 Bit #5 beachten!) Vordefiniert ist hier wie in der DCC Norm vorgegeben die Lok „3“																
Lok-Adresse 1 (lang) Byte 1 (MSB)	CV 17	195	In diesen Register steht die Lok-Adresse, wenn Adressen > 127 vergeben werden. Dafür muss in CV29 das Bit #5 auf 1 gestellt sein und es werden die Werte aus diesen Registern genommen. Vordefiniert ist hier die Adresse „1000“ (Berechnung siehe oben)																
Lok-Adresse 1 (lang) Byte 2 (LSB)	CV 18	232																	
Betriebsart Ausgang 2	CV 29	0	Mit Bit#5 kann festgelegt werden, ob die kurze Adresse aus CV1 oder die Lange Adresse aus CV 17/18 verwendet wird <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Bit#</th> <th>Bit #6</th> <th>Bit#5 =32</th> <th>Bit#4 =16</th> <th>Bit#3 =8</th> <th>Bit#2 =4</th> <th>Bit#1 =2</th> <th>Bit#0 =1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>use extended Address</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Bit#	Bit #6	Bit#5 =32	Bit#4 =16	Bit#3 =8	Bit#2 =4	Bit#1 =2	Bit#0 =1	-	-	use extended Address	-	-	-	-	-
Bit#	Bit #6	Bit#5 =32	Bit#4 =16	Bit#3 =8	Bit#2 =4	Bit#1 =2	Bit#0 =1												
-	-	use extended Address	-	-	-	-	-												

3.3.3 Sonderfunktionen

Für jeden Ausgang können Sondereffekte definiert werden, die hier als Betriebsart des Ausgangs bezeichnet werden.

- Einschalten mit NEON Effekt
- Brems-Licht (z.B. Straßenbahn)
- Blinklicht (Blinker Straßenbahn)
- fahrtrichtungsabhängige Ausgänge

Name	CV	Vor-gabe	Funktion																
Betriebsart Ausgang 1	CV 150	1	Hier wird die Betriebsart für jeden Ausgang festgelegt: <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Bit#7 =128</th> <th>Bit#6 =64</th> <th>Bit#5 =32</th> <th>Bit#4 =16</th> <th>Bit#3 =8</th> <th>Bit#2 =4</th> <th>Bit#1 =2</th> <th>Bit#0 =1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrt- richtungs- abhängig (s.u.)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Blin- ker</td> <td>Brems- -Licht</td> <td>Neon</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vordefiniert sind die Ausgänge 1/2/5/6 als normale Schaltausgänge, die beiden Ausgänge 3 und 4 als fahrtrichtungsabhängige Ausgänge</p> <p>Bit#7 definiert den Ausgang als fahrtrichtungsabhängigen Ausgang, geschaltet mit „FL“ der Lok-Adresse (AN bei Fahrtrichtung „R“). Ein setzen von Bit#6 zusätzlich zu Bit#7 dreht dabei die Fahrtrichtung um (AN bei Fahrtrichtung „V“)</p>	Bit#7 =128	Bit#6 =64	Bit#5 =32	Bit#4 =16	Bit#3 =8	Bit#2 =4	Bit#1 =2	Bit#0 =1	Fahrt- richtungs- abhängig (s.u.)	-	-	-	-	Blin- ker	Brems- -Licht	Neon
Bit#7 =128	Bit#6 =64	Bit#5 =32		Bit#4 =16	Bit#3 =8	Bit#2 =4	Bit#1 =2	Bit#0 =1											
Fahrt- richtungs- abhängig (s.u.)	-	-		-	-	Blin- ker	Brems- -Licht	Neon											
Betriebsart Ausgang 2	CV 151	1																	
Betriebsart Ausgang 3	CV 152	128																	
Betriebsart Ausgang 4	CV 153	192																	
Betriebsart Ausgang 5	CV 154	1																	
Betriebsart Ausgang 6	CV 155	1																	

3.3.3.1 Beispiel: Straßenbahn mit Bremslicht und Blinker

Es werden hier 2 Ausgänge für die fahrtrichtungsabhängige Bremslicht-Funktion benötigt:

CV 150 = 130 (Ausgang 1 soll Bremslicht Vorne sein)

CV 151 = 194 (Ausgang 2 soll Bremslicht Hinten sein)

Um die Bremslichter mit einer Funktions-Taste zu aktivieren, werden beide Ausgänge auf die selbe F-Taste gelegt (hier F3):

CV 140 = 03 (Ausgang 1 soll auf F3 reagieren)

CV 141 = 03 (Ausgang 2 soll auf F3 reagieren)

Um die Bremslicht-Funktion nach eigenen Wünschen einzustellen, greift man hier auf die **CV 62/63/64** zu.

Zusätzlich kann ein Blinker an Ausgang 3 und Ausgang 4 angeschlossen werden:

CV 152 = 04 (Ausgang 3 soll Blinker sein)

CV 153 = 04 (Ausgang 4 soll Blinker sein)

Auch hier werden die F-Tasten neu zugeordnet (hier F6 und F7):

CV 142 = 06 (Ausgang 3 soll auf F6 reagieren)

CV 143 = 07 (Ausgang 4 soll auf F7 reagieren)

Die Blinker-Frequenz kann mit **CV 61** justiert werden.

3.3.4 Ein- und Ausschaltverzögerung

Für jeden Ausgang kann eine Ein- und eine Ausschaltverzögerung definiert werden. Dies ermöglicht einige nette Effekte:

- Bei einem Zug schalten die Waggons um eine kleine Zeitverzögerung nacheinander das Licht ein – der Schaffner geht durch den Zug und schaltet die Waggons nacheinander einzeln EIN
- Überblenden der fahrtrichtungsabhängigen Beleuchtung beim Wechseln der Fahrtrichtung entweder mit einer Dunkel-Phase (Beide Ausgänge haben eine **Einschalt**-Verzögerung, daher sind beide Ausgänge kurze beide dunkel) oder mit einer überlappenden Hell-Phase (Beide Ausgänge haben eine **Ausschalt**-Verzögerung, daher sind kurz beide Ausgänge aktiv)

Name	CV	Vor-gabe	Funktion
Einschalt-Verzögerung Ausgang 1	CV 180	1	Der eingetragene Wert definiert die Ein- bzw. Ausschalt-Verzögerung für jeden Ausgang. Der Ausgang reagiert mit dieser Verzögerung auf den Empfang des Funktionsbefehls der Zentrale
Einschalt-Verzögerung Ausgang 2	CV 181	1	
Einschalt-Verzögerung Ausgang 3	CV 182	1	
Einschalt-Verzögerung Ausgang 4	CV 183	1	
Einschalt-Verzögerung Ausgang 5	CV 184	1	
Einschalt-Verzögerung Ausgang 6	CV 185	1	
Ausschalt-Verzögerung Ausgang 1	CV 186	1	Wertebereich 1 bis 255: 1 (keine Verzögerung) 2 (32 ms Verzögerung) 3 (64 ms Verzögerung)
Ausschalt-Verzögerung Ausgang 2	CV 187	1	...
Ausschalt-Verzögerung Ausgang 3	CV 188	1	11 (320 ms Verzögerung)
Ausschalt-Verzögerung Ausgang 4	CV 189	1	...
Ausschalt-Verzögerung Ausgang 5	CV 190	1	101 (3200 ms = 3.2 Sek. Verzögerung)
Ausschalt-Verzögerung Ausgang 6	CV 191	1	...
			201 (6400 ms = 6.4 Sek. Verzögerung)
			..
			255 (8128 ms = 8.16 Sek. Verzögerung)

3.3.5 Ein- und Ausblenden (Fading)

Die Ausgänge werden nicht „hart“ geschaltet, sondern „weich“ ein- und ausgeblendet. Der „Fading“ Wert kann hierfür eingestellt werden

Name	CV	Vor-gabe	Funktion
Fading Value	CV 172	16	je größer der Wert, desto langsamer erfolgt das Ein- und Ausblenden der Ausgänge

3.3.6 Dimmen einzelner Ausgänge / DIMM-Befehle

Es gibt 2 Befehle, mit denen beliebige Ausgänge gedimmt werden. Die Zuordnung der Befehle zu den Ausgängen und die Helligkeitsstufen können jeden Ausgang definiert werden:

Name	CV	Vor-gabe	Funktion																
Mapping Befehl 7	CV146	07	Definition der Funktions-Nummer für den Befehl 7 = DIMM-Befehl A Vordefiniert ist der Wert „7“ = Lokfunktion „F7“																
Mapping Befehl 8	CV147	08	Definition der Funktions-Nummer für den Befehl 8 = DIMM-Befehl B Vordefiniert ist der Wert „8“ = Lokfunktion „F8“																
Befehl #7 = Dimm-Befehl A	CV156	03	Hier wird definiert, welche Ausgänge der Befehl 7 auf „GEDIMMT“ schaltet: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit#7 =128</th> <th>Bit#6 =64</th> <th>Bit#5 =32</th> <th>Bit#4 =16</th> <th>Bit#3 =8</th> <th>Bit#2 =4</th> <th>Bit#1 =2</th> <th>Bit#0 =1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>OUT6</td> <td>OUT5</td> <td>OUT4</td> <td>OUT3</td> <td>OUT2</td> <td>OUT 1</td> </tr> </tbody> </table> Vordefiniert ist der Wert „3“, d.h. Dimmung von OUT1 und OUT2 (Berechnung siehe auch Kap. 5)	Bit#7 =128	Bit#6 =64	Bit#5 =32	Bit#4 =16	Bit#3 =8	Bit#2 =4	Bit#1 =2	Bit#0 =1	-	-	OUT6	OUT5	OUT4	OUT3	OUT2	OUT 1
Bit#7 =128	Bit#6 =64	Bit#5 =32	Bit#4 =16	Bit#3 =8	Bit#2 =4	Bit#1 =2	Bit#0 =1												
-	-	OUT6	OUT5	OUT4	OUT3	OUT2	OUT 1												
Befehl #8 = Dimm-Befehl B	CV157	12	Hier wird definiert, welche Ausgänge der Befehl 8 auf „GEDIMMT“ schaltet: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit#7 =128</th> <th>Bit#6 =64</th> <th>Bit#5 =32</th> <th>Bit#4 =16</th> <th>Bit#3 =8</th> <th>Bit#2 =4</th> <th>Bit#1 =2</th> <th>Bit#0 =1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>OUT6</td> <td>OUT5</td> <td>OUT4</td> <td>OUT3</td> <td>OUT2</td> <td>OUT 1</td> </tr> </tbody> </table> Vordefiniert ist der Wert „12“, d.h. Dimmung von OUT3 und OUT4 (Berechnung siehe auch Kap. 5) OUT3/4 sind in der Default-Konfiguration die beiden fahrtrichtungsabhängigen Ausgänge	Bit#7 =128	Bit#6 =64	Bit#5 =32	Bit#4 =16	Bit#3 =8	Bit#2 =4	Bit#1 =2	Bit#0 =1	-	-	OUT6	OUT5	OUT4	OUT3	OUT2	OUT 1
Bit#7 =128	Bit#6 =64	Bit#5 =32	Bit#4 =16	Bit#3 =8	Bit#2 =4	Bit#1 =2	Bit#0 =1												
-	-	OUT6	OUT5	OUT4	OUT3	OUT2	OUT 1												
Ausgang 1 HELL	CV 160	32	In diesen CVs wird die Helligkeitsstufe eingetragen. Zulässig sind Werte von 0 (was DUNKEL entspricht und daher eigentlich keine Dimmung mehr bedeuten würde) bis 32 (Volle Helligkeit) Normalerweise wird für einen Ausgang der Wert „HELL“ für die Ansteuerung verwendet. Ist jedoch der Ausgang bei einem DIMM Befehl eingetragen und ist dieser Befehl aktiv, dann wird der Ausgang mit dem Helligkeits-Wert „GEDIMMT“ angesteuert																
Ausgang 1 GEDIMMT	CV 161	05																	
Ausgang 2 HELL	CV 162	32																	
Ausgang 2 GEDIMMT	CV 163	05																	
Ausgang 3 HELL	CV 164	32																	
Ausgang 3 GEDIMMT	CV 165	05																	
Ausgang 4 HELL	CV 166	32																	
Ausgang 4 GEDIMMT	CV 167	05																	
Ausgang 5 HELL	CV 168	32																	
Ausgang 5 GEDIMMT	CV 169	05																	
Ausgang 6 HELL	CV 170	32																	
Ausgang 6 GEDIMMT	CV 171	05																	

3.3.7 RESET des Dekoders

Dies wird durch einen Schreibzugriff auf **CV 8** durchgeführt!

4 CV-Tabelle

CV	Name	Vorgabe-Wert	zul. Bereich	Anmerkung
1	Kurze Adresse	Lok 3	1...127	<p>Dies ist die Kurze Lok-Adresse. Der Wert aus diesem Register wird verwendet, wenn eine Adresse < 128 programmiert wird. Für größere Adressen wird dann CV17/18 verwendet (CV29 Bit #5 beachten!)</p> <p>Bei den meisten Zentralen werden die CV1/17/18 und CV29 Bit #5 automatisch entsprechend der Adresse programmiert, sodass das Informatik-Studium in diesem Fall nicht mehr zwingend erforderlich ist...</p>
7	Versions-Nummer	abhängig von SW Version	READ ONLY	Lesen auf dieses Register gibt den ID Code für diese Software aus
8	Hersteller-ID	64	64	Lesen auf dieses Register gibt die Hersteller-ID (dez. '64' für digital-bahn) aus. Ein Schreib-Vorgang auf diese CV führt zu einen RESET der CV-Register!

CV	Name	Vorgabe-Wert	zul. Bereich	Anmerkung
15 /16	Decoder Lock (Dekoder Sperren)	1	0..255	<p>Über diese Register kann der Dekoder gesperrt werden. Dies ist nützlich, wenn mehrere Dekoder in einer Lok / Waggon arbeiten. Problematisch ist dies aber dann, wenn man CVs eines Dekoders programmieren oder auslesen will, denn alle Dekoder in der Lok fühlen sich in diesem Moment angesprochen. Mit Hilfe der CVs 15 und 16 kann man sich das Öffnen der Lok trotzdem sparen, denn der Dekoder lässt Schreiben und Lesen auf CVs nur dann zu, wenn in CV15 und CV16 der selbe Wert steht. Bei einem gesperrten Dekoder kann nur CV15 geändert werden! Vorgehen:</p> <ol style="list-style-type: none"> vor dem Einbau in die Lok / den Waggon: jeder Dekoder bekommt eine individuellen Wert für CV16, z.B. 1 für den Lok-Dekoder (der ebenfalls CV15/16 unterstützten muss!), 2 für den WaLD. Am Besten programmieren Sie auch gleich CV15 auf den selben Wert, sonst ist der Dekoder nämlich bereits gesperrt! nach dem Einbau in die Lok / den Waggon: will man nun CVs eines Dekoders ändern oder lesen, so schreibt man zunächst in CV15 den Wert für den Dekoder, den man bearbeiten will. In unserem Beispiel würde man hier eine 2 Schreiben, um den WaLD zu bearbeiten. Alle Dekoder (auch die gesperrten) übernehmen nun CV15. jetzt können CVs gelesen und geschrieben werden. Nur WaLD reagiert, da nur für WaLD gilt, das CV15 = CV 16 <p>Die Funktion birgt natürlich gewisse Gefahren. Haben Sie CV16 umprogrammiert, so ist der Dekoder für CV Lesen und Schreiben taub, solange CV15 nicht den selben Wert hat. Seien Sie also sparsam mit den Ziffern für CV16. Beschränken Sie sich auf einen kleinen Zahlenbereich (z.B. 1-5), sodass man notfalls durch Ausprobieren von Werten für CV15 eine Chance hat, die Blockierung aufzuheben. Sonst kann es eine langweilige und abendfüllende Veranstaltung werden, wenn man nicht mehr weiß, welcher Wert in CV16 steht.</p> <p>Als letzte Chance zum Aufheben der Blockierung bleibt dann ggf. nur ein neues Brennen des PIC oder ein Auslesen des HEX-Files aus dem PIC. Der Manipulator kann dann die CV-Werte anzeigen.</p>

CV	Name	Vorgabe-Wert	zul. Bereich	Anmerkung
17 /18	extended Adress (lange Adresse)	Lok 1000 (CV17 = 195 CV18 = 232)	1..9999	<p>In diesen Register steht die Lok-Adresse, wenn Adressen > 127 vergeben werden. Dafür muss in CV29 das Bit #5 auf 1 gestellt sein und es werden die Werte aus diesen Registern genommen. Bei den meisten Zentralen passiert dies automatisch, sobald Adressen >127 vergeben werden. In dem Fall muss man sich hier gar nicht um die Werte in CV17/18 kümmern.</p> <p>Trotzdem sei hier die Funktion erklärt: Soll z.B. eine Adresse 4444 vergeben werden, so kommt man mit 8 Bits (also einem CV-Register) nicht aus. 4444 ergibt in hex 11 5C (binär: 1 0001 0101 1100), das sind also 15 Bits. CV17 enthält die unteren 8 Bits, in CV18 werden die verbleibenden Bits untergebracht.</p> <p>Er ergibt sich somit für CV 17: 0101 1100 = dez. '92' Für CV18 bleiben übrig: 1 0001. Allerdings müssen hier die Bits 6 und 7 nach DCC-Norm dann auch noch eine '1' bekommen, sodass sich als binärer Wert ergibt: 1101 0001 = dez. '209'</p> <p>Anders herum kann man wie folgt aus den Werten die Adresse berechnen: $(CV18 - 192) * 256 + CV17 = (209 - 192) * 256 + 92 = 4444$</p>
29	Konfi- guration	0 (d.h. Bit ist #5 nicht gesetzt)	0..255	<p>Konfiguration lt. NMRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit #0 = '1' (d.h. +1) : ohne Funktion Bit #1 = '1' (d.h. +2) : ohne Funktion Bit #2 = '1' (d.h. +4) : ohne Funktion Bit #3 = '1' (d.h. +8) : ohne Funktion Bit #4 = '1' (d.h. +16) : ohne Funktion Bit #5 = '1' (d.h. +32) : erweiterte Adressen aus CV17/18 verwenden Bit #6 = '1' (d.h. +64) : ohne Funktion Bit #7 = '1' (d.h. +128) : ohne Funktion
48	Dekoder Betriebs- Art 1	0	0..255	<p>Grundlegende Betriebsart des Dekoders:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit #0 = '1' (d.h. +1) : Dumm-Mode (kein Wiederherstellen des Zustandes beim Start) Bit #1 = '1' (d.h. +2) : bisher ohne Funktion Bit #2 = '1' (d.h. +4) : bisher ohne Funktion Bit #3 = '1' (d.h. +8) : bisher ohne Funktion Bit #4 = '1' (d.h. +16) : bisher ohne Funktion Bit #5 = '1' (d.h. +32) : bisher ohne Funktion Bit #6 = '1' (d.h. +64) : bisher ohne Funktion Bit #7 = '1' (d.h. +128) : bisher ohne Funktion

CV	Name	Vorgabe-Wert	zul. Bereich	Anmerkung
50	Verzögerung 1	0	0..255	ohne Funktionen
52	PWM-Wert 1	2	0..15	ohne Funktionen
53	PWM-Wert 2	15	0..15	ohne Funktionen
54	Länge des Neon-Effektes	64 (ca. 6 sec.)	0..255	definiert die Länge des Neon-Effektes in einer Schrittweite von 0.1 sec. '0' = kein Neon Effekt '1' = Neon Effekt beim Einschalten im Neon-Mode ca. 0.1s '2' = Neon Effekt beim Einschalten im Neon-Mode ca. 0.2s usw.
61	Blinker Frequenz	32 (ca. 1 Hz)	1..255	definiert die Blinker-Frequenz (Länge der AN / AUS-Phase x 18 ms)
62	Bremslicht Dauer	4	1..255	definiert die Bremslicht-Dauer Die Dauer des Bremslichtes errechnet sich aus diesem Wert und der Fahrstufen-Differenz. Dieser Wert wird entsprechend der Motor-Eigenschaften so eingestellt, so dass die Verzögerung des Motors (insbesondere durch die Bremsverzögerung des Motor-Dekoders) zur Bremslicht-Dauer passt.
63	Bremslicht Schwelle	4	1..255	definiert die Schwelle, ab welcher Fahrstufen-Differenz das Bremslicht eingeschaltet wird. Geringe Fahrstufen-Reduzierung muss ja nicht gleich ein "Bremsen" bedeuten, sondern wäre eher als "Ausrollen" (ohne Bremslicht) zu bezeichnen: '1' = wird die Fahrstufe um 1 reduziert, so wird das Bremslicht eingeschaltet '2' = wird die Fahrstufe um 2 reduziert, so wird das Bremslicht eingeschaltet '3' = wird die Fahrstufe um 3 reduziert, so wird das Bremslicht eingeschaltet '4' = wird die Fahrstufe um 4 reduziert, so wird das Bremslicht eingeschaltet '5' = wird die Fahrstufe um 5 reduziert, so wird das Bremslicht eingeschaltet usw.
64	Bremslicht Dauer Stand	16	1..255	definiert die Nachleucht-Dauer des Bremslichtes, wenn die Fahrstufe '0' erreicht wird. Dadurch kann z.B. eingestellt werden, wie lange der "Fahrer" im Stand auf der Bremse stehen bleibt. Übrigens führt eine Beschleunigung immer auch zu einem Ende des Brems-Lichtes (sowohl im Stand als auch während der Fahrt).
115	nur Lissy: Zug-Kategorie	1	1-4	hier wird die Zug-Kategorie definiert, die im LISSY-System genutzt wird.
130				

CV	Name	Vorgabe-Wert	zul. Bereich	Anmerkung	
140	Mapping AUX 1	001 (F1)	1 bis 60 (= F1 bis F60)	Adresszuordnung (Mapping) für AUX 1 (führt zu Aktion definiert in CV150)	<p>Hier wird die Funktions-Nummer für den Befehl 1 definiert:</p> <p>001 = F1 002 = F2 003 = F3 ... usw.... 012 = F12 ... usw.... 060 = F60</p> <p>Fahrtrichtungsabhängige Funktionen geschaltet mit „F0“ werden in den</p> <p>CV 150 (AUX1) bis CV 154 (AUX5) definiert</p>
141	Mapping AUX 2	002 (F2)		Adresszuordnung (Mapping) für AUX 2 (führt zu Aktion definiert in CV151)	
142	Mapping AUX 3	003 (F3)		Adresszuordnung (Mapping) für AUX 3 (führt zu Aktion definiert in CV152)	
143	Mapping AUX 4	004 (F4)		Adresszuordnung (Mapping) für AUX 4 (führt zu Aktion definiert in CV153)	
144	Mapping AUX 5	005 (F5)		Adresszuordnung (Mapping) für AUX 5 (führt zu Aktion definiert in CV154)	
145	Mapping AUX 6	006 (F6)		Adresszuordnung (Mapping) für AUX 5 (führt zu Aktion definiert in CV154)	
146	Mapping DIMM A	007 (F7)		Adresszuordnung (Mapping) für DIMM-Befehl A (führt zu Umschaltung HELL/DUNKEL) (siehe auch CV156)	
147	Mapping DIMM B	008 (F8)		Adresszuordnung (Mapping) für DIMM-Befehl B (führt zu Umschaltung HELL/DUNKEL) (siehe auch CV157)	
148	keine Funktion	009 (F9)		vorgesehen für weitere Befehle, noch keine Funktion	
149	keine Funktion	010 (F10)		vorgesehen für weitere Befehle, noch keine Funktion	

CV	Name	Vorgabe-Wert	zul. Bereich	Anmerkung	
150	Betriebs-Art AUX 1	0 (Schalten)	0..255	Definiert die Betrieb-Art für AUX 1 (geschaltet mit Befehl 1, dieser wird in CV140 definiert)	000 = normale Schalt-Funktion (Dauerlicht ohne einen Licht-Effekt) 001 = Neon-Effekt beim Einschalten 002 = Bremslicht 004 = Blinker 128 = Dauer-Licht fahrtrichtungsabhängig V, geschaltet mit FL 130 = Bremslicht fahrtrichtungsabhängig V 192 = Dauer-Licht fahrtrichtungsabhängig R, geschaltet mit FL 194 = Bremslicht fahrtrichtungsabhängig R siehe auch 3.3.3
151	Betriebs-Art AUX 2	0 (Schalten)		Definiert die Betrieb-Art für AUX 2 (geschaltet mit Befehl 2, dieser wird in CV141 definiert)	
152	Betriebs-Art AUX 3	128 (fahrtrichtungsabhängig V)		Definiert die Betrieb-Art für AUX 3 (geschaltet mit Befehl 3, dieser wird in CV142 definiert)	
153	Betriebs-Art AUX 4	192 (fahrtrichtungsabhängig R)		Definiert die Betrieb-Art für AUX 4 (geschaltet mit Befehl 4, dieser wird in CV143 definiert)	
154	Betriebs-Art AUX 5	0 (Schalten)		Definiert die Betrieb-Art für AUX 5 (geschaltet mit Befehl 5, dieser wird in CV144 definiert)	
155	Betriebs-Art AUX 6	0 (Schalten)		Definiert die Betrieb-Art für AUX 6 (geschaltet mit Befehl 6, dieser wird in CV145 definiert)	
156	Dimmen Befehl A	03 (Dimmen AUX 1 & AUX 2)		Betriebs-Art Ausgänge Dimmen 1, geschaltet mit Befehl 7 (siehe CV146) Das gesetzte Bit im Register definiert den Ausgang, der zu dimmen ist durch den Befehl #0 = '1' → Dimm AUX 1 #1 = '1' → Dimm AUX 2 #2 = '1' → Dimm AUX 3 #3 = '1' → Dimm AUX 4 #4 = '1' → Dimm AUX 5 #5 = '1' → keine Funktion #6 = '1' → keine Funktion #7 = '1' → keine Funktion siehe auch 3.3.6	

CV	Name	Vorgabe-Wert	zul. Bereich	Anmerkung	
158	Future Use				
159	Future Use				
160	PWM 1	32	0-32	PWM AUX 1 HELL	siehe auch 3.3.6
161	PWM 1	5		PWM AUX 1 GEDIMMT	
162	PWM 2	32		PWM AUX 2 HELL	
163	PWM 2	5		PWM AUX 2 GEDIMMT	
164	PWM 3	32		PWM AUX 3 HELL	
165	PWM 3	5		PWM AUX 3 GEDIMMT	
166	PWM 4	32		PWM AUX 4 HELL	
167	PWM 4	5		PWM AUX 4 GEDIMMT	
168	PWM 5	32		PWM AUX 5 HELL	
169	PWM 5	5		PWM AUX 5 GEDIMMT	
170	PWM 6	32		PWM AUX 6 HELL	
171	PWM 6	5		PWM AUX 6 GEDIMMT	
172	Fade Value	16		bestimmt die Geschwindigkeit des Überblenden	siehe auch 3.3.5

CV	Name	Vorgabe-Wert	zul. Bereich	Anmerkung			
180	Einschaltverzögerung OUT1	1	1..255	Definiert die Zeit, um die der Ausgang 1 verzögert einschaltet	siehe auch 3.3.4		
181	Einschaltverzögerung OUT2	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 2 verzögert einschaltet			
182	Einschaltverzögerung OUT3	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 3 verzögert einschaltet			
183	Einschaltverzögerung OUT4	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 4 verzögert einschaltet			
184	Einschaltverzögerung OUT5	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 5 verzögert einschaltet			
185	Einschaltverzögerung OUT6	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 6 verzögert einschaltet			
186	Ausschaltverzögerung OUT1	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 1 verzögert ausschaltet			
187	Ausschaltverzögerung OUT2	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 2 verzögert ausschaltet			
188	Ausschaltverzögerung OUT3	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 3 verzögert ausschaltet			
189	Ausschaltverzögerung OUT4	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 4 verzögert ausschaltet			
190	Ausschaltverzögerung OUT5	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 5 verzögert ausschaltet			
191	Ausschaltverzögerung OUT6	1		Definiert die Zeit, um die der Ausgang 6 verzögert ausschaltet			
230	Hardware ID	16		READ ONLY		Hardware ID für WaLD = 16	

Tabelle 2: CV-Tabelle

5 Binär / Dezimal Umrechnung

Bei der CV Programmierung müssen oft einzelne Bits gesetzt werden. Bei modernen Zentralen mit grafischer Oberfläche (ECos, CS) ist dies problemlos möglich, da es hier beispielsweise durch Klick einzelne Bits aktiviert werden können und sich der CV Wert daher von selbst ergibt. Für in der Umrechnung Binär – Dezimal ungeübte Modellbahner daher eine echte Erleichterung!

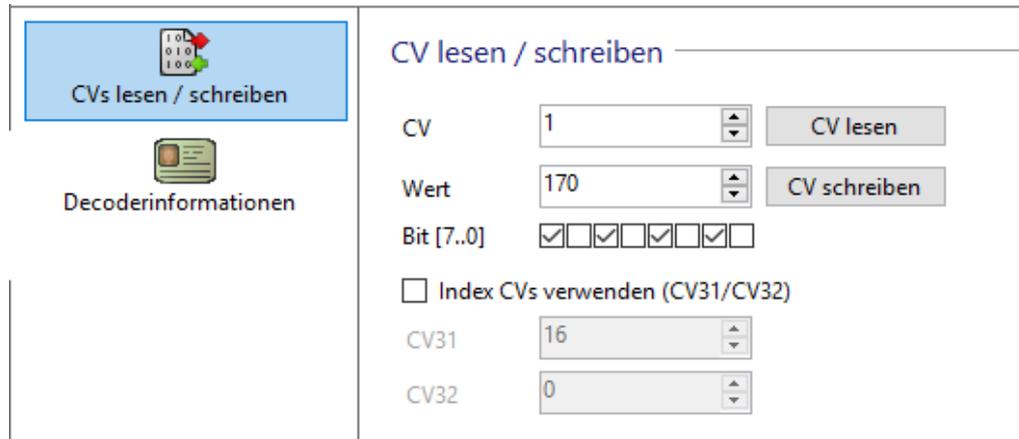
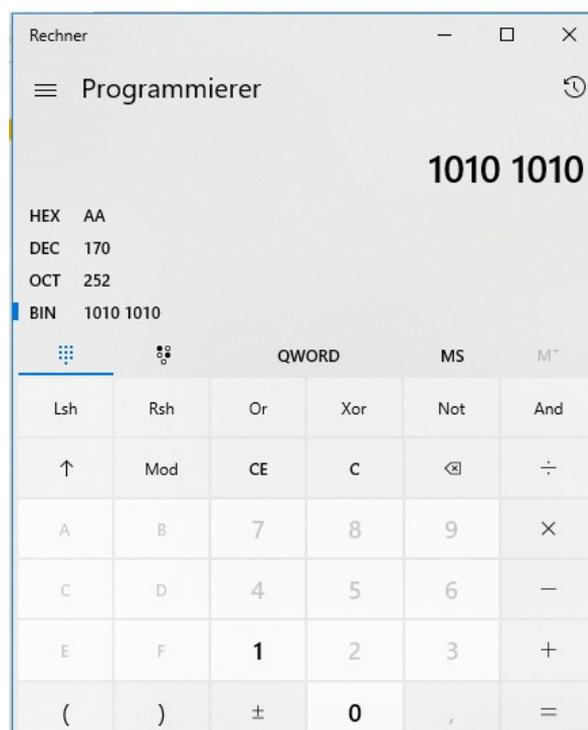


Abbildung 12: Bits direkt anwählen beim ESU Lokprogrammer (Hier ergeben die Bits 7/5/3/1 den Dezimal-Wert „170“, der dann direkt geschrieben werden kann)

Bei älteren Zentralen (Intellibox etc.) muss man daher teilweise Bits in einen Dezimal-Wert umrechnen können. Dies kann beispielsweise in Form einer kleinen Berechnung passieren:

Binär	1	0	1	0	1	0	1	0
Wertigkeit	128	64	32	16	8	4	2	1
Produkt	128	0	32	0	8	0	2	0
Summe	128+32+8+2 = 170							



Auch der in Windows integrierte "Rechner" kann die Umrechnung im Modus „Programmierer“

Abbildung 13: Windows „Rechner“

6 Fehlersuche

Der Dekoder reagiert nicht auf Digital-Befehle.	Überprüfen, ob der Dekoder an der Spannung anliegt
	Werden LEDs angesteuert? Dann Polarität der LEDs überprüfen. Ist der Vorwiderstand vielleicht zu groß?
	Datenformat der Zentrale und der Lokadresse des Dekoders korrekt auf DCC eingestellt?
	Korrekte Adresse? Ggf. CV1 auf "3" programmieren und CV29 auf "0" (d.h. kurze Adressen), sodass der Dekoder auf die Befehle der Lok 3 reagieren sollte

Tabelle 3: Fehlersuche

7 Anhang

7.1 Technische Daten

1) Eingänge		
Versorgungsspannung / Digital-Spannung		
Datenformat	DCC mit CV Programmierung	(a)
Stromaufnahme (ohne Last)	ca. 10 mA	
max. Spannungsbereich Digital-Spannung	max. + / - 30V	
DC Spannungsbereich	6 .. 30 V (DC)	
AC Spannungsbereich	nicht möglich	
2) Ausgänge		
Ausgänge: Anzahl	2 Stück Innenlicht (LED-Stränge) 4 Stück verstärkte Ausgänge 1 Stück Lissy Ausgang	
Ausgänge: max. Strom je Ausgang	500 mA	
Ausgänge: max. Strom in Summe über alle Ausgänge	500 mA	(a)
4) mechanische Daten		
Abmessungen	12.5 mm x 310 mm, verkürzbar bis auf minimal: 82 mm	
Gehäuse	ohne	
5) Umgebungsbedingungen		
Umgebungstemperatur	0 bis 40°C	

Tabelle 4: Technische Daten

Anmerkungen:

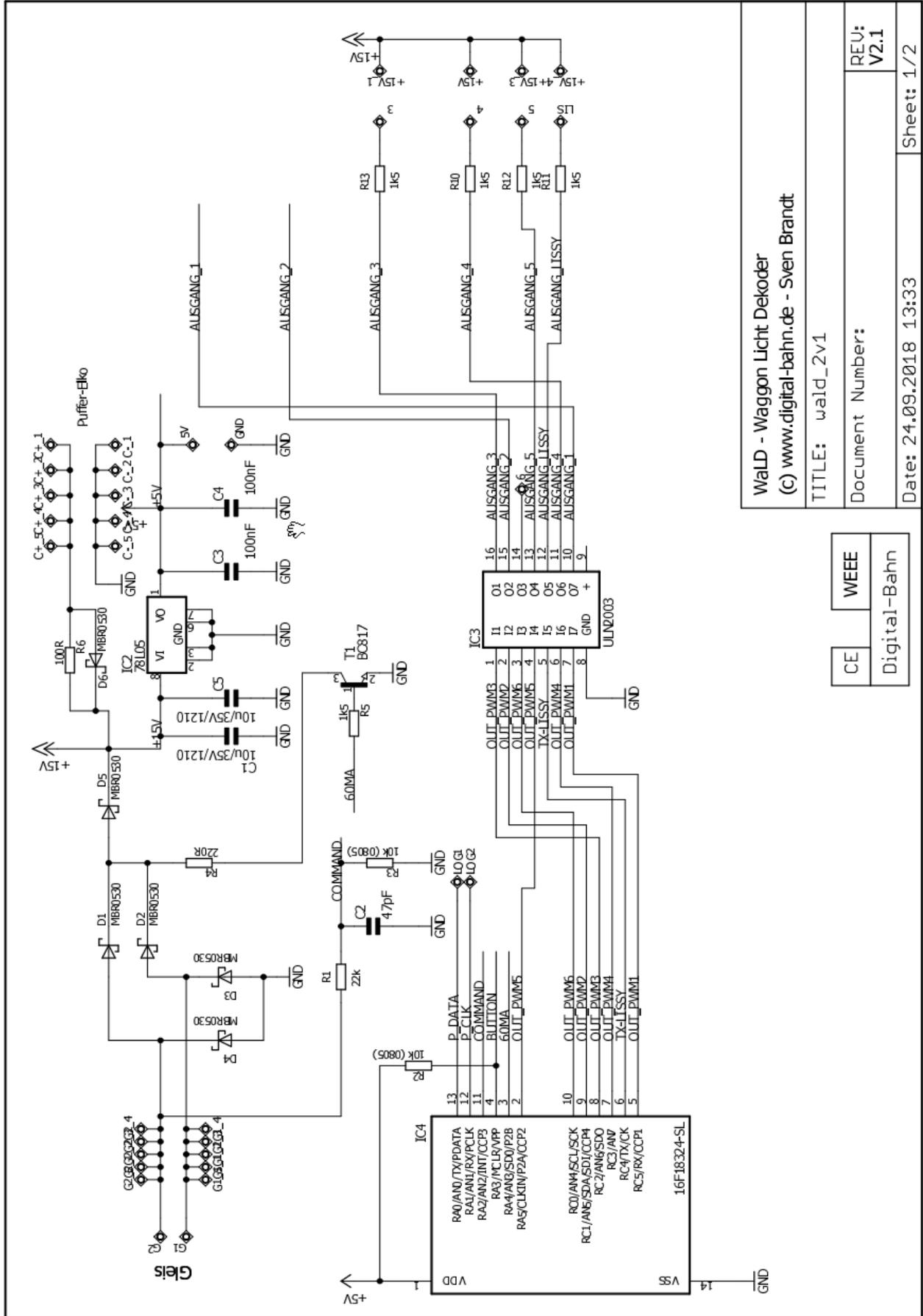
- (a) es gibt nur eine DCC Version. Der Betrieb auf Anlagen mit DCC und MM (gemischtes Datenformat) ist möglich.

7.2 Stückliste

Qty	Parts	Bezeichnung	Gehäuse
1	IC4	Prozessor PIC 16F18324, SOIC-14	
1	IC2	Spannungsregler 78L05, SO-8	
1	IC3	Treiber ULN2003, SOIC-16	
1	T1	Transistor NPN BC817, SOT23	
6	D1, D2, D3, D4, D5, D6	Diode Schottky MBR0530, SOD123	
1	C2	Keramik-C 47pF (NPO), 0805	
2	C3, C4	Keramik-C 100nF (X7R), 1206	
2	C1, C5	Keramik-C MLCC, X7R, 10uF, 35V, 1210	
2	R2, R3	Widerstand 10 kR, 0805	
1	R4	Widerstand 220 R, 1206	
1	R5	Widerstand 1.5 kR, 1206	
4	R10, R11, R12, R13	Widerstand 1.5 kR, 1206	
1	R1	Widerstand 22 kR, 1206	
1	R6	Widerstand 100 R, 2512, 1W	

Tabelle 5: Stückliste

7.3 Schaltplan, Bestückungsplan



WaLD - Waggon Licht Dekoder
 (c) www.digital-bahn.de - Sven Brandt

TITLE: wald_2v1
 Document Number:
 REU:
 V2.1

Date: 24.09.2018 13:33
 Sheet: 1/2

CE WEEE
 Digital-Bahn

