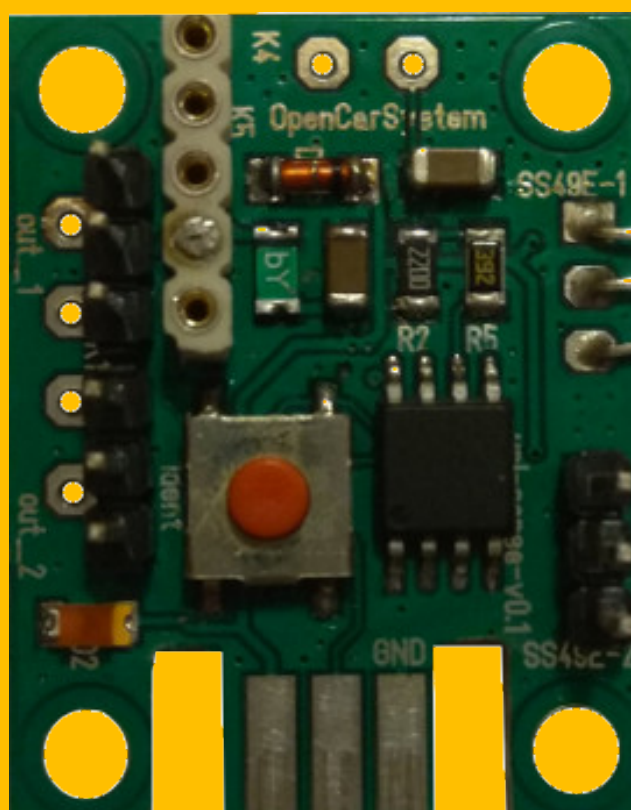


OpenCar-System FeedCarBig Handbuch / Manual

Das Open Source DCC Car System
unter General Public License

The Open Source DCC Car System
under General Public License



Inhalt / Content

ÄNDERUNGSVERZEICHNIS / REVISION HISTORY.....	4
EINLEITUNG / PREAMBLE.....	5
1 WAS IST „FEEDCAR(BIG)“ / WHAT IS „FEEDCAR(BIG)“	7
2 GRUNDLAGEN / BASICS.....	8
2.1 Stromversorgung / Power supply.....	8
2.2 Betriebsarten / Modes.....	9
2.3 Externe Bauteile / External components.....	10
2.4 Anschlussbelegung / Terminal assignment.....	11
2.5 Status-LED / FeedCar Ident.....	13
2.6 Initialisierung / Initialization.....	13
3 KONFIGURATION / CONFIGURATION.....	14
3.1 Übersicht der CV Variablen / Overview of the CV variables.....	14
3.2 Programmierung / Programming.....	14
3.3 CV Variablen.....	17
3.3.1 CV 1 Mode.....	17
3.3.2 CV 2 Location.....	17
3.3.3 CV 3/4 Repeat-ch1/2.....	17
3.3.4 CV 5/6 DCC-function-ch1/2.....	17
3.3.5 CV 7/8 Typ-for-ch1/2.....	17
3.3.6 CV 9/10 ch1/2-sw-on?.....	18
3.3.7 CV 11 Leseverzögerung / Read delay.....	18
4 KONFIGURATIONSBEISPIELE / CONFIGURATION EXAMPLES.....	19
4.1 Kanal Auswahl / Channel selection.....	19
4.2 Infrarot Dioden / Infrared diodes.....	20
4.3 Konfiguration als zweifach Funktionssender / Configuration as a dual function transmitter.....	20
4.4 Konfiguration als Positionsmelder / Configuration as position detector	22
5 FIRMWARE.....	23
5.1 Erstprogrammierung / Initial programming.....	23
5.2 Firmwareupdate.....	25
6 SCHALTBILD / CIRCUIT DIAGRAM.....	26
7 FEEDCARBIG BESTÜCKUNGSPLAN / COMPONENT SCHEME.....	27
8 FEEDCARBIG BAUTEILLISTE / PARTS LIST.....	28

9 | TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL SPECIFICATIONS.....29

ANHANG / ATTACHMENT.....30

Änderungsverzeichnis / Revision History

Version	Änderungsbeschreibung / change Description	Kapitel chapter	geändert von changed by	Datum date
V0.1	Handbuch FeedCar erste Version Manual FeedCar first version	komplett complete	Toralf Wilhelm	2018-01-18
V0.2	Korrekturlesen der DE Version	komplett	Michael Schäfer	2018-01-27
V0.3	Korrekturlesen / proofreading	komplett complete	Andreas Kutzt	2018-01-28
V0.4	Korrekturlesen englische Übersetzung proofreading English translation	complete EN	Lara Sophie Klitzing	2018-01-29
V0.4.1	Handbuch FeedCarBig erste Version Manual FeedCarBig first version	komplett complete	Toralf Wilhelm	2018-01-31
V0.4.2	Bild ergänzt Picture added	2.3.	Toralf Wilhelm	2018-04-25
V0.5	Initialisierung ergänzt Initialization added	2.6	Toralf Wilhelm	2018-05-07
V0.6 V0.7	Bug Anschluss Infrarot Diode bug connection infrared diode	2.4 4.2	Toralf Wilhelm	2018-07-18 2018-07-20



Einleitung / Preamble

Diese Anleitung beschreibt das „FeedCarBig“ Modul aus der OpenCar-System Selbstbaureihe. Lesen Sie diese Anleitung vor Beginn des Zusammenbaus sorgfältig durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Der Zusammenbau und der Umgang mit kleinsten elektronischen Bauelementen setzt ein erhebliches Maß an Erfahrung, vor allem mit dem Umgang von SMD-Bauteilen voraus.

Diese Anleitung erhebt nicht den Anspruch auf ein kommerziell gefertigtes Produkt. Sie dient lediglich als Hilfe zum Aufbau des Bausatzes für versierte und interessierte Modellbahner, ausschließlich für den Eigenbau. Sie wurde sorgfältig geprüft und nach bestem Wissen erstellt. Es kann kein Anspruch auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit erhoben werden. Sollten Handelsnamen oder geschützte Bezeichnungen verwendet werden, so liegen alle Rechte beim Rechteinhaber und sind mit „©“ gekennzeichnet. Es wird keine Haftung für jedwede Art übernommen, die aus der Nutzung dieser Anleitung, deren Inhalte oder deren Gebrauch herleitbar wäre. Der Nutzer dieser Anleitung erklärt sich mit Ingebrauchnahme damit einverstanden.

Die hier verwendete und teilweise beschriebene Software kann auf der Internetseite www.OpenCarSystem.de als Download benutzt, erweitert und verbessert werden. Alles Weitere zur Nutzung von Software, Hardware und Applikation, ist auf der Internetseite vom OpenCar-System beschrieben. Der Anwender erklärt sich mit den dort beschriebenen Regelungen vorbehaltlos einverstanden.

Eine kommerzielle Nutzung der Software oder Teile daraus ist nicht statthaft! Diese Bauanleitung darf keiner anderen Nutzung zu geführt werden, außer der bestimmungsgemäßen Anwendung zum Aufbau und Betrieb des OpenCar-Systems. Anderweitige Nutzung erfordert die Zustimmung des Autors, bzw. des Rechteinhabers der Internetseite www.OpenCarSystem.de

This manual describes the "FeedCarBig" module for the OpenCar-System self-assembly series. Read this manual carefully before start assembly and be aware of the safety instructions.

The assembly and handling of the smallest electronic components requires a considerable amount of experience, especially with the handling of SMD components.

This manual does not claim to be a commercially manufactured product. It serves only as an aid to the construction of the kit for experienced Model railway interested people, exclusively for self-construction. It has been carefully checked and created to the best of our knowledge.

There can be no claim to completeness, timeliness and accuracy. If trade names or protected terms are used, all rights stay with the right holder and marked with "©".

There is no liability for any kind that could be deduced from the use and the content of this manual or its usage. The user of this manual agrees automatically with putting it into use.

The software which is used and partially described here may be downloaded, extended and improved on the website www.OpenCarSystem.de.

Everything else about the use of software, hardware and application is described on the website of the OpenCar-System. The user agrees with the described regulation on the website without reservation.

A commercial use of the software or parts out of it is not permitted! This instruction manual should not be used for any other purpose, except for the intended use for setting up and operating the OpenCar-System. Any other usage requires the consent of the author or the owner of the website www.OpenCarSystem.de

**Sicherheitshinweise:**

Das in dieser Bauanleitung beschriebene Modul ist ein elektrisch betriebenes Gerät. Es sind alle beim Betrieb notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, die mit dem Umgang mit elektrischem Strom anzuwenden sind. Legen Sie an das Modul keinesfalls Netzspannung an. Verwenden Sie keinesfalls Schaltnetzteile von PCs. Diese Geräte sind nicht erdfrei, d.h. es können hier betriebsbedingt an den Gleisen und angeschlossenen Geräten hohe Spannungen auftreten – Lebensgefahr! Erden Sie keinesfalls leitfähige Teile ihrer Modellbahnanlage! Alle Schirmungen, Kabelschirme usw. sind, wenn als notwendig erachtet, auf einen gemeinsamen, erdfreien Punkt zusammen zu führen. Das fertige Modul ist ausschließlich mit Schutzkleinspannung und Schutztrennung zu betreiben.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch:

Sämtliche vom OpenCar-System entwickelten Module sind ausschließlich dafür vorgesehen, in Modellbahnanlagen/Modellfahrzeugen nach dem Prinzip des Faller Car Systems ©, digital gesteuert zum Fahren und Melden, eingesetzt zu werden.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

Safety instructions:

The module described in this manual is an electrically powered device. All necessary precautionary measures have to be taken when you use electronic powered devices. Never apply mains voltage to the module.

Never use switching power supplies from PCs. These devices are not ground-free which means that high voltages can occur on the tracks and connected devices due to operational reasons - danger to life!

Never ground conductive parts of your model railway layout!

All shields, cable shields, etc. are to be brought together if necessary to a common, ungrounded point. The finished module has to be operated with safety extra-low voltage and protective separation only.

Intended Use:

All of the modules developed by OpenCar-System are exclusively intended for use in model railway systems/model vehicles according to the principle of the Faller Car Systems ©, digitally controlled for driving and reporting.

Any other use is not intended.



1 | Was ist „FeedCar(Big)“ / What is „FeedCar(Big)“

Das OpenCar-System „FeedCarBig“ ist eine kleine Baugruppe zum Rückmelden von Fahrzeug Positionsdaten und Senden von DCC IR Steuersignalen. Hiermit lassen sich Funktionen lokal schalten oder Positionsrückmeldungen in einem Straßenfahrzeug mit einem OpenCar-System Cardecoder auslösen.

Die Fahrzeugetfassung erfolgt mit Hilfe von hoch empfindlichen SS49E Magnetfeld Sensoren, welche unter der Strasse montiert werden. Die vom FeedCar aufbereitete Belegungsinformation lässt sich in andere „Input“ Baugruppen (z.B. TLE-s88-BiDiB Interface) einlesen und zur Steuerung des Fahrbetrieb nutzen.

FeedCar erzeugt aus einem kleinen analogen SS49E Eingangssignal ein digitales Logik-Signal.

Das FeedCar ersetzt weiterhin komplett die „Infrarot Modul“ (IRM) Funktionalität.

Für „Open Source Selbstbauer“ existiert diese „FeedCarBig“ Version. Sie ist mit größeren (1206) SMD Bauteilen aufgebaut und 100% kompatibel zur SMD-bestückten „FeedCar“ Variante aus dem Fichtelbahnshop. **Für „FeedCarBig“ ist KEIN Support bei Fichtelbahn möglich!**

The OpenCar-System "FeedCarBig" is a small module for reporting vehicle position data and sending DCC IR control signals. This allows functions to be switched locally or to trigger position feedback in a road vehicle with an OpenCar-System Cardecoder.

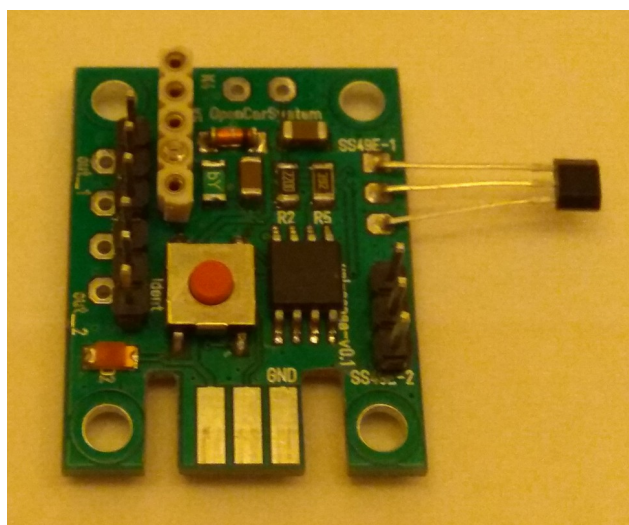
The vehicle is detected with the help of highly sensitive SS49E magnetic field sensors that are mounted below the road. The occupancy information prepared by FeedCar can be feed into other "input" modules (e.g. TLE-s88-BiDiB Interface) and used to control the driving operation.

FeedCar generates a digital logic signal from a small SS49E analog input signal.

The FeedCar additionally completely replaces the functionality of the "Infrared Module" (IRM).

For self-builder the version "FeedCarBig" exists. This is constructed with larger (1206) SMD components and 100% compatible with the SMD equipped "FeedCar" variant from the Fichtelbahnshop.

For "FeedCarBig" is no Fichtelbahn support is possible for that!

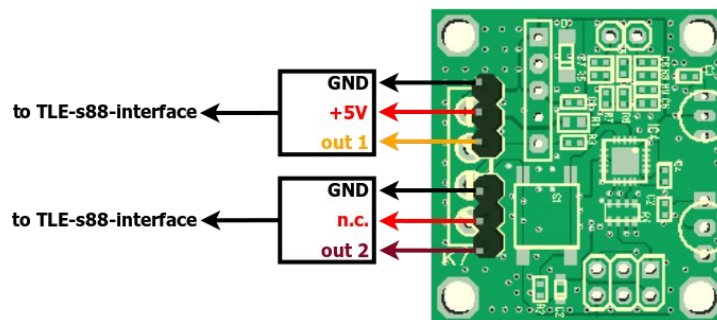


2 | Grundlagen / Basics

2.1 | Stromversorgung / Power supply

Das FeedCar benötigt für den Betrieb eine Versorgungsspannung von 5V DC. Es ist zum direkten Anschluss an das TLE-s88-BiDiB Interface ausgelegt. Die Verbindung zu diesem kann mit 3-poligen „Servo-Kabeln“ ausgeführt werden:

The FeedCar requires a supply voltage of 5V DC for operation. It is designed for direct connection to the TLE-s88-BiDiB interface. The connection can be done with 3-pin "servo cables":

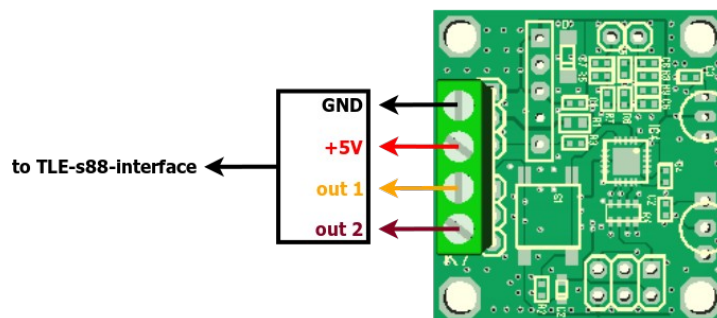


Die Versorgungsspannung bezieht das FeedCar ausschließlich am Sensor 1 Ausgang. Wird nur ein Sensor Kanal verwendet, muss aus diesem Grund Kanal 1 genutzt werden!

The supply voltage is supplied to the FeedCar exclusively at the Sensor 1 output. If only one sensor channel is used, channel 1 has to be used for this reason!

An Stelle der zwei 3-poligen Stiftleisten, kann alternativ auch eine gemeinsame 4-polige Schraubklemme genutzt werden:

Instead of the two 3-pin headers, a common 4-pin screw terminal can be used alternatively as shown below:





2.2 | Betriebsarten / Modes

FeedCar kann für mehrere unterschiedliche Aufgaben genutzt werden:

FeedCar can be used for several different tasks:

Modus:	Beschreibung:
1	2-Kanal SS49 Magnetfeld Sensor
2	1-Kanal IR Position Rückmelder
3	2-Kanal IR Position Rückmelder
4	1-Kanal IR Funktionssender
5	2-Kanal IR Funktionssender

mode:	description:
1	2-channel SS49 magnetic field sensor
2	1-channel IR position feedback
3	2-channel IR position feedback
4	1-channel IR function transmitter
5	2-channel IR function transmitter

Im 1-Kanal-Modus führt FeedCar die eingestellte Funktion permanent aus, im 2-Kanal-Modus wird die jeweilige Funktion durch den zugehörigen Eingang ausgelöst und für eine festgelegte Anzahl von Wiederholungen ausgeführt.

In 1-channel-mode FeedCar executes the function permanently, in 2-channel-mode the assigned function is triggered by the associated input and executed for a certain number of repetitions.

2-Kanal SS49E Magnetfeld Sensor:

In dieser Betriebsart liest FeedCar permanent die angeschlossenen SS49E Sensoren ein (Sensor 2 darf auch unbestückt sein, wird dann aber ignoriert). Eine Magnetfeldänderung aktiviert den zugehörigen Ausgang.

2-channel SS49E magnetic field sensor:

In this mode FeedCar permanently reads the connected SS49E sensors (sensor 2 may also be empty and will then be ignored). A magnetic field change activates the associated output.

1-Kanal IR Position Rückmelder:

FeedCar sendet permanent seine Positionsadresse als DCC IR Nachricht. Jedes vorbeifahrende Fahrzeug kann damit seine aktuelle Position auf der Modellbahn melden.

1-channel IR position feedback:

FeedCar permanently sends its positional address as a DCC IR message. Each passing vehicle can report its current position on the Model railway like this.

2-Kanal IR Position Rückmelder:

FeedCar sendet für eine einstellbare Anzahl von Wiederholungen eine von zwei unterschiedlichen Positionsadressen in Abhängigkeit vom auslösenden SS49E Sensor.

2-channel IR position feedback:

FeedCar sends for one adjustable number of repetitions one of two different position addresses depending on the triggering SS49E sensor.

1-Kanal IR Funktionssender:

Es wird permanent eine von 28 DCC Funktionen als DCC IR Nachricht gesendet.

1-channel IR function transmitter:

One of 28 DCC functions is permanently sent as a DCC IR message.

2-Kanal IR Funktionssender:

Es können zwei von 28 DCC Funktionen in Abhängigkeit vom auslösenden Eingang

2-channel IR function transmitter:

Two out of 28 DCC functions can be sent depending on the triggering input.



gesendet werden.

Modus Info:

Nach dem Start des FeedCars, zeigt die Status-LED den Betriebsmodus an. Sie blinkt je nach eingestelltem Modus (z.B. im Modus 3 blinkt die LED drei mal).

Im Normalbetrieb blinkt die Status-LED einmal bei Aktivierung von Kanal 1 und zweimal bei Aktivierung von Kanal 2.

Mode info:

After the start of the FeedCar, the status-LED indicates the operating mode. It flashes according to the set mode (for example in mode 3 the led flashes three times).

In normal operation, the status-LED flashes once when channel 1 is activated and twice during activation of channel 2.

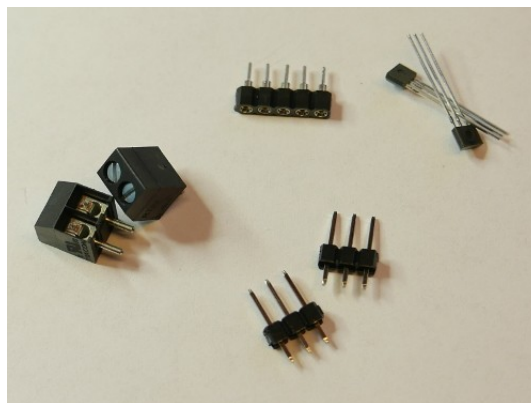
2.3 | Externe Bauteile / External components

Das FeedCarBig ist ein „Selbstbau“ Baugruppe. Zusätzlich zu den SMD Bauteilen müssen wie beim kleinen FeedCar auch noch externe Anschlussklemmen bestückt werden (es sind zwei unterschiedliche Varianten möglich, siehe 2.1) und je nach Modus zwei Honeywell SS49E Magnetfeld Sensoren sowie eine IR Diode angeschlossen werden.

Weiterhin wird zur Programmierung des FeedCars eine 5-polige Buchsenleiste für das bekannte „Cardecoder Update Kabel“ benötigt.

The FeedCarBig is a "DIY" assembly. In addition to the SMD components, as with the small FeedCar, external terminals must also be fitted (two different versions are possible, see 2.1) and, depending on the mode, two Honeywell SS49E magnetic field sensors and an IR diode must be connected.

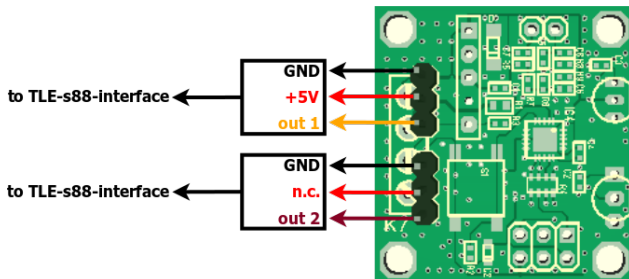
Furthermore, for programming of the FeedCar a 5-pin female connector is required for the well-known "Cardecoder Update Cable".





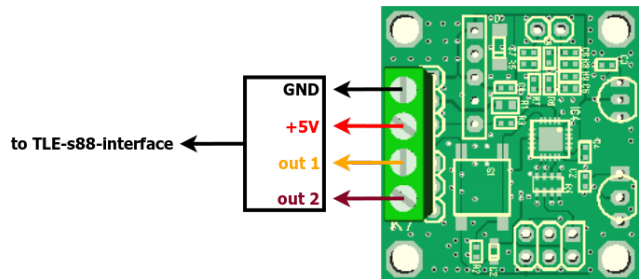
2.4 | Anschlussbelegung / Terminal assignment

1. Stromversorgung:



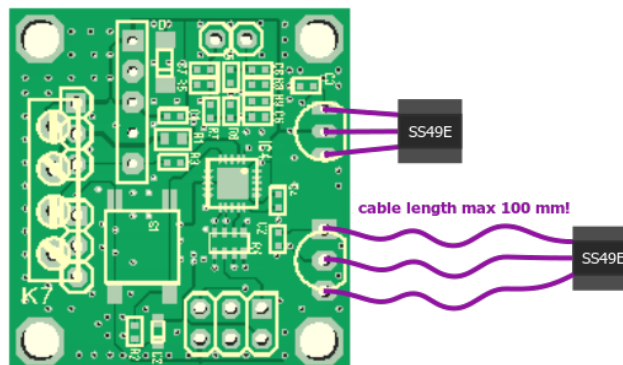
Mit zwei Stiftleisten (Bild links) erfolgt die 5V Spannungseinspeisung am Sensor 1 Anschluss! Im Bild rechts die alternative Version mit Schraubklemme.

1. Power supply:



With two pin headers (picture left), the 5V voltage supply is applied to the sensor 1 connection! The picture on the right shows the alternative connection with screw terminal.

2. SS49E Magnetsensor:



Es können ein oder zwei Sensoren genutzt werden. Wird nur ein Sensor benötigt, darf der zweite (im Bild der untere) fehlen. FeedCar erkennt dies und ignoriert dann den zweiten Sensorkanal. Die maximale Leitungslänge zwischen Platine und Sensor beträgt 100 mm! Der Sensor muss waagrecht unter der Fahrbahn verbaut sein!

Das Magnetband muss über dem Sensor nicht unterbrochen werden, es kann durchgängig verlegt sein. Der Sensor darf bis zu 3 mm unter dem Magnetband verbaut sein.

2. SS49E magnetic sensor:

The usage of one or two sensors is supported. If only one sensor is needed, the second sensor (the lower one in the picture) can be missing. FeedCar recognizes this situation and then ignores the second sensor channel. The maximum cable length between PCB and sensor is 100 mm! The sensor must be installed horizontally under the road!

The magnetic tape does not have to be interrupted over the sensor, it can be routed throughout. The sensor may be mounted up to 3 mm below the magnetic tape.

3. Infrarot Diode:

In den Betriebsarten 2 bis 5 kann das FeedCar per DCC IR Nachricht Befehle und

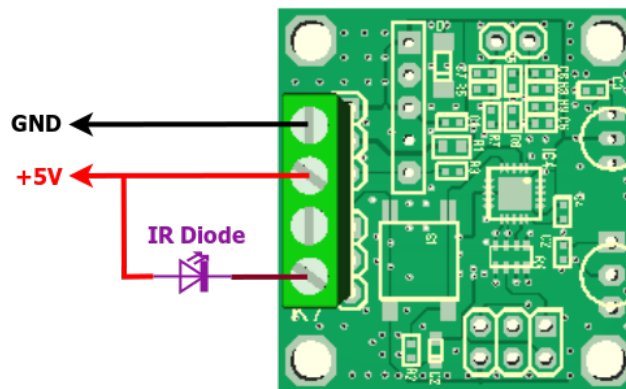
3. Infrared diode:

In modes 2 to 5, the FeedCar DCC IR can send commands and information to the car decoder



Informationen an den Cardecoder vorbeifahrender Fahrzeuge senden. Hierfür muss eine Infrarot Diode (IR Diode) an das FeedCar angeschlossen werden. Diese wird dann an der Fahrbahn in Richtung der ankommenden Fahrzeuge gezeigt angebracht. Die Zuleitung zu dieser IR Diode darf 250 mm lang sein. Es wird kein extra Vorwiderstand benötigt (dieser befindet sich schon auf der Baugruppe). Die Bauform der IR Diode ist dabei unerheblich, es kann je nach Montageort ein passender Typ genutzt werden.

of passing vehicles. Therefore an infrared diode (IR diode) must be connected to the FeedCar. The IR diode must be mounted next to the carriageway in the direction of the arriving vehicles. The length of the supply line to this IR diode is limited to 250 mm. No extra resistor is required (it is already on the board). The design of the IR diode is not relevant, a suitable type depending on the installation case can be used.

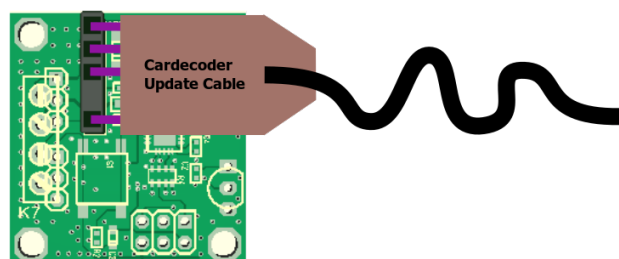


Im Bild der Anschluss mit Schraubklemme. Die IR Diode wird an den **Sensorausgang 2** vom FeedCar angeschlossen.

The picture above is showing the connection with screw terminal. The IR diode is connected to the sensor **output 2** of the FeedCar.

4. Programmieranschluss:

4. Programming connection:



Zum Firmware Update und zur Konfiguration des FeedCars, wird das vom Cardecoder bekannte Update-Kabel und Update-Tool auch für das FeedCar genutzt. Bei der Montage der Buchsenleiste K5, sollte zum Verdrehschutz der vierte Anschluss verschlossen werden!

For the firmware update and the configuration of the FeedCar, the well-known update cable and update tool for the Cardecoder can be used. When mounting the female connector K5, the fourth pin should be closed to prevent twisting!

2.5 | Status-LED / FeedCar Ident

Das FeedCar besitzt eine Status-LED und einen Ident-Taster. Die LED dient der lokalen Funktionskontrolle des FeedCars und zeigt folgende Informationen an:

LED	Beschreibung
blinkt „Modus“ x	beim Start vom FeedCar zur Information des Betriebsmode
blinkt 1x	Kanal 1 ausgelöst
blinkt 2x	Kanal 2 ausgelöst
blitzt auf	Sensor Init wird ausgeführt
blinkt schnell	Ident Funktion ausgelöst
permanent ein	Update Kabel gesteckt

Zur Identifikation der FeedCar Ausgänge an angeschlossenen Baugruppen und Host-Software kann man den Ident-Taster auf FeedCar für 1s drücken. Die Status-LED und beide Ausgänge vom FeedCar blinken dann. Zum Abschalten der Identifikation muss man den Taster wieder 1s drücken.

The FeedCar has a status LED and an Ident-button. The LED serves as local function control of the FeedCar and displays the following information:

LED	Description
flashing "mode" x	at the startup of the FeedCar to inform about the operating mode
flashing 1x	Channel 1 triggered
flashing 2x	Channel 2 triggered
flashes	Sensor Init is executed
flashing fast	ident function triggered
permanently on	update cable plugged

To identify the FeedCar outputs on connected modules and host software, press the Ident-button on FeedCar for 1s. The status LED and both outputs of the FeedCar will flash. To switch off the identification mode press the button again for 1s.

2.6 | Initialisierung / Initialization

Nach der Montage der SS49E Sensoren, muss das FeedCar die exakte Position der Sensoren lernen. Es muss einmalig initialisiert werden. Dazu wird die Ident Taste auf dem FeedCar länger als 3s gedrückt gehalten. Danach blitzt die LED mehrfach kurz auf und das FeedCar ermittelt automatisch die aktuelle Einbaulage der SS49E Sensoren.

Dieser Vorgang muss bei jeder Veränderung der Einbauposition der Sensoren erneut durchgeführt werden.

After mounting the SS49E sensors, the FeedCar needs to learn the exact position of the sensors. It has to be initialized once.

To do this, the Ident key on the FeedCar is pressed for longer than 3s. Afterwards, the LED flashes several times briefly and the FeedCar automatically determines the current mounting position of the SS49E sensors.

This procedure must be repeated whenever the sensor mounting position is changed.



3 | Konfiguration / Configuration

3.1 | Übersicht der CV Variablen / Overview of the CV variables

CV	default	Beschreibung	description
1	1	Betriebsmodus	operating mode
2	65535	16-Bit Positionsadresse	16-bit positional address
3	10	Anzahl der IR Wiederholungen bei Aktivierung von Kanal 1	Number of IR repeats when channel 1 is activated
4	10	Anzahl der IR Wiederholungen bei Aktivierung von Kanal 2	Number of IR repeats when channel 2 is activated
5	0	Kanal 1 DCC-Funktion	Channel 1 DCC-function
6	0	Kanal 2 DCC-Funktion	Channel 2 DCC-function
7	255	Car-Typ für Kanal 1 Funktion hier 255 alle Fahrzeuge	Cartype for channel 1 function here 255 all vehicles
8	255	Car-Typ für Kanal 2 Funktion hier 255 alle Fahrzeuge	Cartype for channel 2 function here 255 all vehicles
9	1	Kanal 1 Funktion on/off (1/0)	Channel 1 function on/off (1/0)
10	0	Kanal 2 Funktion on/off (1/0)	Channel 2 function on/off (1/0)
11	10	Leseverzögerung des Hall-Bausteins	Read delay of the Hall module

In Kapitel 3.3 werden die CVs im Detail beschrieben. In chapter 3.3 the CVs are described in detail.

3.2 | Programmierung / Programming

Die Konfiguration und ein Softwareupdate des FeedCars erfolgt mit dem vom Cardecoder bekannten Update-Kabel und AVRrootloader Update-Tool. Bei der Erstinbetriebnahme muss zuerst die gewünschte Firmware Version programmiert werden (siehe FW Update)!

Zur Konfiguration wird das FeedCar mit dem Updatekabel verbunden und dann die Betriebsspannung angelegt. Die LED auf dem FeedCar leuchtet jetzt permanent (flackert sie, siehe FW Update). Nun wird der AVRrootloader

For configuration and software update of the FeedCar, the well-known update cable from the Cardecoder and AVRrootloader Update Tool is used. During initial commissioning the desired firmware version must be programmed first (see FW Update)!

For configuration the FeedCar is connected with the update cable and in a next step the operating voltage is applied. Now the LED on the FeedCar lights permanently (if the LED



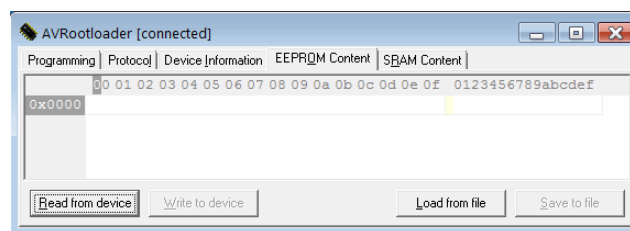
gestartet, der Port des Update-Kabels ausgewählt, die Baudrate auf 9600 eingestellt und dann im Tool mit „connect“ eine Verbindung zum FeedCar hergestellt. Dies sollte dann folgendermaßen aussehen:

flickers, look at FW Update). Now start the AVRrootloader, select the port of the update cable, set the baud rate to 9600 and then connect to the FeedCar in the tool with "connect". It should look like this:



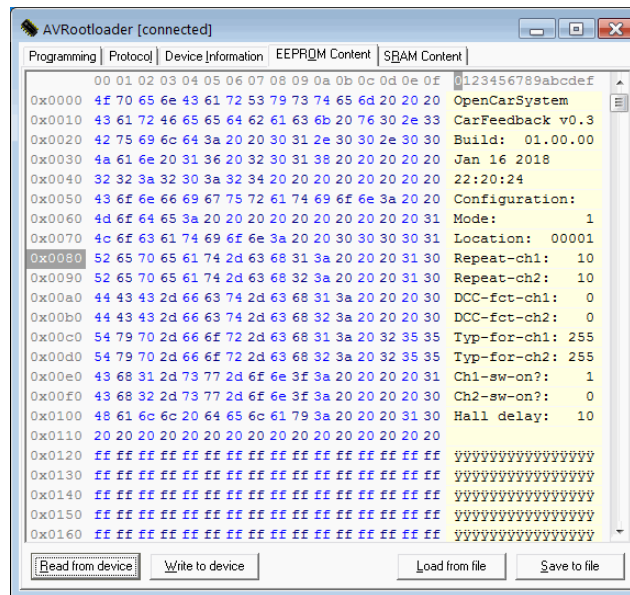
Hinweis: Bei „Port“ muss der korrekte Port ausgewählt werden, während die Auswahl bei „FLASH“ hier nicht wichtig ist. Jetzt in den Reiter „EEPROM Content“ wechseln:

Note: You must select the correct "Port" of your own system here (while the selection behind "FLASH" is not important here). Now switch to the tab "EEPROM Content":



Hier mit „Read from device“ den EEPROM (CV Liste) vom FeedCar einlesen.

Read here the EEPROM (CV list) from the FeedCar with "Read from device".



Das Bild zeigt die „default“ CV Liste vom FeedCar mit Firmware 01.xx.xx. Für den Anwender ist nur der gelb hinterlegte Teil rechts von Bedeutung. Im oberen Bereich stehen ein paar Informationen zu Hardware- und Firmware-Version der Baugruppe. Darunter beginnen ab „Mode“ die CV Variablen. Jede Zeile enthält eine CV. Linksseitig die Bezeichnung und rechtsseitig der aktuelle Wert dieser CV. Zum Ändern einer CV wird mit dem Cursor der Wert rechts markiert:

The picture shows the "default" CV list of the FeedCar with firmware 01.xx.xx. For users the yellow highlighted part on the right side is only important. The upper section contains information about the hardware and firmware version of the module. The CV variables are listed after the line "Mode".

Each line contains a CV. The name on the left and the current value of the CV on the right.

To change a CV, use the cursor to highlight the value to the right:

```
20 20 20 20 20 22:20:24
5f 6e 3a 20 20 Configuration:
20 20 20 20 35 Mode: 5
30 30 30 30 31 Location: 00001
20 20 20 31 30 Repeat-ch1: 10
20 20 20 31 30 Repeat-ch2: 10
```

und mit dem neuen Wert überschrieben (hier 5), der dann rot erscheint:

and overwritten with the new value (here 5), which then appears in red:

```
20 20 20 20 20 22:20:27
6e 3a 20 20 Configuration:
20 20 20 35 Mode: 5
30 30 30 31 Location: 00001
20 20 31 30 Repeat-ch1: 10
```

Nun muss diese Änderung mit „Write to device“ zurück in das FeedCar gespeichert werden. Dabei ändert sich die Farbe wieder in schwarz zurück und der Modus des FeedCars ist somit auf Modus 5 geändert. Alle anderen CVs werden nach dem gleichen Prinzip konfiguriert.

Now this change must be saved back to the FeedCar with "Write to device". The color changes back to black and the mode of the FeedCar is changed to Mode 5. All other CVs are configured according to the same principle.

3.3 | CV Variablen

3.3.1 | CV 1 Mode

In CV 1 „Mode“ kann der Betriebsmodus vom FeedCar programmiert werden. Eine Auflistung der verschiedenen Betriebsarten ist im Kapitel 2.2 zu finden.

In CV 1 "Mode" the operating mode of the FeedCar can be programmed. A list of the different operating modes can be found in chapter 2.2.

3.3.2 | CV 2 Location

Die CV 2 „Location“ enthält die 16-Bit (0-65535) Positionsadresse des Kanals 1 vom FeedCar. Diese wird in der Betriebsart 2 und 3 als Positionsadresse für die Rückmeldung vorbeifahrender Fahrzeuge verwendet. Kanal 2 vom FeedCar hat automatisch die folgende Positionsadresse.

The CV 2 "Location" contains position address of Channel 1 as a 16-bit value (0-65535) of the FeedCar. This value is used in operating modes 2 and 3 as a position address for the feedback of passing vehicles. Channel 2 of the FeedCar automatically has the subsequent position address.

3.3.3 | CV 3/4 Repeat-ch1/2

In CV 3 (für Kanal 1) und CV 4 (für Kanal 2) wird die Anzahl der DCC IR Telegramme eingestellt, die beim Auslösen von Kanal 1 bzw. Kanal 2 gesendet (wiederholt) werden.

In CV 3 (for channel 1) and CV 4 (for channel 2) the number of DCC IR telegrams are configured that are sent (repeated) if channel 1 or channel 2 is triggered.

3.3.4 | CV 5/6 DCC-function-ch1/2

In den Betriebsarten 4 und 5 sendet das FeedCar Funktionsbefehle an vorbeifahrende Fahrzeuge. Dabei wird die Funktion (0-28) für Kanal 1 in CV 5 und die für Kanal 2 in CV 6 hinterlegt.

In modes 4 and 5, the FeedCar sends function commands to passing vehicles. The function (0-28) for channel 1 is stored in CV 5 and for channel 2 in CV 6.

3.3.5 | CV 7/8 Typ-for-ch1/2

FeedCar sendet im Betriebsmodus 4 oder 5 DCC Funktionen an vorbeifahrende Fahrzeuge. Hier kann für Kanal 1 in CV 7 und für Kanal 2 in CV 8 ein Fahrzeugtyp gespeichert werden, der auf diesen Befehl reagiert (siehe 4.3).

In operating mode 4 or 5 FeedCar will send DCC functions to passing vehicles. Enter the vehicle type that should react on the function in CV 7 for channel 1 and in CV 8 for channel 2 (see 4.3).



3.3.6 | CV 9/10 ch1/2-sw-on?

In CV 9 und 10 (für Kanal 1/2) wird hier gespeichert, ob die DCC Funktion aus CV 5/6 ein- oder ausgeschaltet wird (0=aus oder 1=ein).

CV 9 and 10 (for channel 1/2) save whether the DCC function from CV 5/6 is switched on or off (0 = off or 1 = on).

3.3.7 | CV 11 Leseverzögerung / Read delay

Hier kann eine „Totzeit“ nach dem Auslösen eines Sensors eingestellt werden, um ein zweites Auslösen des Sensors durch den Fahrzeugmotor oder andere magnetische Teile am Fahrzeug zu unterbinden. Der Wert in CV 11 ist ein Multiplikator, mit dem die erste Aktivierungszeit durch den Lenkmagneten multipliziert wird. Dadurch wird eine geschwindigkeitsabhängige „Totzeit“ realisiert.

CV 11 allows to configure a "dead time" after the triggering of a sensor to prevent a second (incorrect) triggering of the sensor by the vehicle engine or other magnetic parts of the vehicle. The value in CV 11 is a multiplier by which the first activation time (by the steering magnet) is multiplied with. As a result a speed-dependent "dead time" is realized.

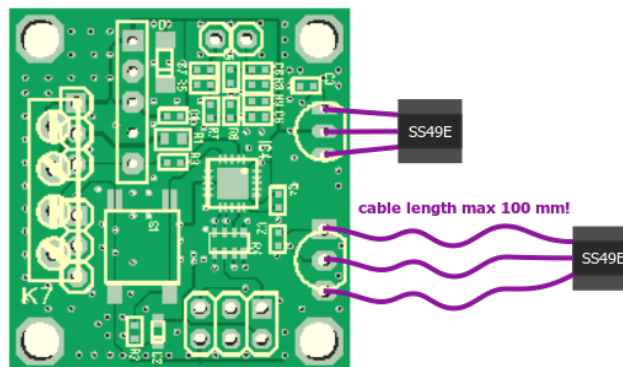


4 | Konfigurationsbeispiele / configuration examples

4.1 | Kanal Auswahl / Channel selection

Das FeedCar sendet in den Betriebsarten 2 – 5 bis zu zwei verschiedene IR Befehle. Die Auswahl, welcher IR Befehl gesendet wird, erfolgt mit Aktivierung des Eingangs für diesen Kanal. Hierzu sind SS49E Sensoren am FeedCar vorgesehen.

The FeedCar sends in modes 2 - 5 up to two different IR commands. The selection of which IR command is sent is made by activating the input for this channel. For this purpose SS49E sensors can be connected to the FeedCar.

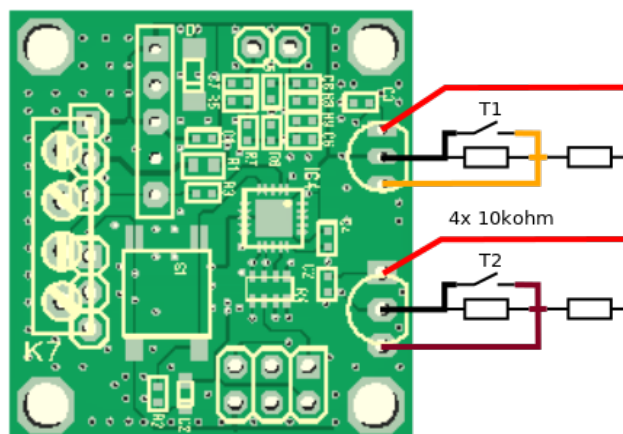


Der obere Sensor aktiviert Kanal 1, der untere Sensor Kanal 2.

The upper sensor activates channel 1, the lower sensor activates channel 2.

Soll die Kanalauswahl durch Taster (T1 und T2), Reedkontakte oder andere Baugruppen erfolgen, kann dies am FeedCar durch zwei externe Widerstände (je Eingang) realisiert werden.

If channel selection is done by means of pushbuttons (T1 and T2), reed contacts or other modules, it can be realized on the FeedCar by two external resistors (per input).

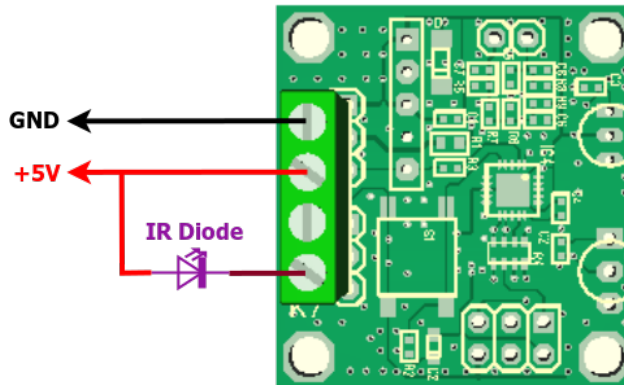




4.2 | Infrarot Dioden / Infrared diodes

Zum Senden von IR Befehlen an vorbeifahrende Fahrzeuge wird eine IR Diode am FeedCar benötigt. Diese wird an den **Sensorausgang 2** angeschlossen.

To send IR commands to passing vehicles an IR diode is required on the FeedCar. The IR diode must be connected to the **sensor output 2**.



4.3 | Konfiguration als zweifach Funktionssender / Configuration as a dual function transmitter

In dieser Betriebsart (Mode 5) können zwei verschiedene Funktionsbefehle an vorbeifahrende Fahrzeuge gesendet werden. Deren Auswahl erfolgt im Betrieb wie unter 4.1 beschrieben über die Eingänge 1 oder 2. Nehmen wir also an, wir wollen bei allen vorbeifahrenden Fahrzeugen das Licht einschalten, bevor wir in einen Tunnel fahren. Folgende CV-Programmierung am FeedCar ist dafür nötig, wobei mit Eingang 1 das Fahrzeuglicht eingeschaltet und mit Eingang 2 ausgeschaltet werden soll:

In this mode (Mode 5) two different function commands can be sent to passing vehicles. Their selection takes place in operation as described under 4.1 via the inputs 1 or 2.

Let us suppose we want to turn on the lights on all passing vehicles before we drive into a tunnel. The following CV programming on the FeedCar is necessary for this, whereby the vehicle light should be switched on with input 1 and switched off with input 2:

CV	Beschreibung	Description
CV1 = 5	2-fach DCC Funktionssender	2-fold DCC function transmitter
CV3 = 10	IR Befehl an Kanal 1 wird 10x wiederholt	IR command on channel 1 is repeated 10x
CV4 = 10	IR Befehl an Kanal 2 wird 10x wiederholt	IR command on channel 2 is repeated 10x
CV5 = 0	Funktion Kanal 1 → F0 = Fahrzeuglicht	Function channel 1 → F0 = vehicle light
CV6 = 0	Funktion Kanal 2 → F0 = Fahrzeuglicht	Function channel 2 → F0 = vehicle light
CV7 = 255	Fahrzeugtyp Kanal 1 → alle Fahrzeuge	Vehicle type channel 1 → all vehicles



CV8 = 255	Fahrzeugtyp Kanal 2 → alle Fahrzeuge	Vehicle type channel 2 → all vehicles
CV9 = 1	Licht wird mit Eingang 1 eingeschaltet	Light is switched on with input 1
CV10 = 0	Licht wird mit Eingang 2 ausgeschaltet	Light is switched off with input 2
CV11 = 10	Beim Auslösen, wird der Sensor für die 10-fache Auslösezeit gesperrt.	When triggered, the sensor is locked for 10-times the trip time.

CV 3 und 4 bestimmen wie oft ein IR Befehl beim Auslösen eines Eingangs wiederholt wird. Dieser Wert sollte nicht zu hoch gewählt werden, weil die Abstandsregelung der Fahrzeuge auch auf der IR Übertragung basiert und es dort zu Beeinflussungen kommen kann. Die Default-Einstellung von 10 Wiederholungen ist ausreichend zuverlässig und braucht in der Regel nicht weiter erhöht werden.

CV 3 and 4 determine how often an IR command is repeated when an input is triggered. This value should not be too high because the distance control of the vehicles is also based on the IR transmission and there may be influences. The default setting of 10 repetitions is sufficiently reliable and usually does not need to be increased further.

Die Werte in CV 7 und 8 beinhalten den Fahrzeug Typ, der auf diesen Befehl reagiert. Darüber kann man z.B. die Blaulichter nur bei Einsatzfahrzeugen einschalten oder den Blinker rechts nur bei einem Müllfahrzeug oder einer bestimmten Buslinie. Dieser Wert „Fahrzeug Typ“ wird logisch „und“ verknüpft mit dem Wert aus CV 34 im Cardecoder. Wenn das Ergebnis dieser Verknüpfung ungleich Null ist, wird der Befehl ausgeführt. Damit lassen sich nicht nur explizit einzelne Fahrzeugtypen, sondern auch mehrere Typen gleichzeitig erreichen.

The values in CV 7 and 8 include the vehicle type that responds to this command. So you can turn on the lights only on emergency vehicles or the turn signal on the right only at a garbage truck or a specific bus line. The value "vehicle type" gets logical "and" linked to the value from CV 34 in the cardecoder. If the result of this join is not equal to zero the command is executed. This allows that not only individual vehicle types can be explicitly accessed, but also several types simultaneously, too.

Beispiele zu / Examples for CV 7/8:

FeedCar CV7/8		Cardecoder CV34		Logisch Und / logical and		Fahrzeug reagiert auf den Befehl Vehicle reacts to the command
decimal	binary	decimal	binary	decimal	binary	
255	1111 1111	1	0000 0001	1	0000 0001	ja / yes
1	0000 0001	1	0000 0001	1	0000 0001	ja / yes
1	0000 0001	2	0000 0010	0	0000 0000	nein / no
3	0000 0011	2	0000 0010	2	0000 0010	ja / yes
15	0000 1111	1	0000 0001	1	0000 0001	ja / yes
15	0000 1111	16	0001 0000	0	0000 0000	nein / no

In der Tabelle sind rot die Positionen gekennzeichnet, die sowohl im FeedCar CV7/8

In the table the positions marked red are programmed in the FeedCar CV7 / 8 as well as



sowie auch im Cardecoder CV34 programmiert sind. Immer wenn es dort eine Übereinstimmung gibt, reagiert ein Cardecoder auf den IR Befehl vom FeedCar.

in the Cardecoder CV34. Whenever there is a match, a cardecoder will respond to the IR command from the FeedCar.

4.4 | Konfiguration als Positionsmelder / Configuration as position detector

Analog zur Betriebsart "Funktionssender" kann FeedCar auch als Rückmeldebaustein arbeiten. Es ist hierfür folgende Programmierung nötig:

Analogously to the operating mode "Function transmitter" FeedCar can also work as a feedback module. This requires the following programming:

CV	Beschreibung	Description
CV1 = 3	2-Kanal Positions- Rückmelder	2-channel position feedback
CV2 = adr	16-Bit Positionsadresse (von Kanal 1)	16-bit positional address (from channel 1)
CV3 = 10	IR Befehl an Kanal 1 wird 10x wiederholt	IR command on channel 1 is repeated 10x
CV4 = 10	IR Befehl an Kanal 2 wird 10x wiederholt	IR command on channel 2 is repeated 10x
CV11= 10	Beim Auslösen, wird der Sensor für die 10-fache Auslösezeit gesperrt.	When triggered, the sensor is locked for 10 times the trip time.

Auch hier wird wieder ein IR Befehl in Abhängigkeit vom auslösenden Eingang 1 oder 2 versandt. Dies ist eine Aufforderung an ein vorbeifahrendes Fahrzeug, sich selbst an der Position mit der Adresse des Rückmeldebaustein per Funk bei der Fahrzeugsteuerung zu melden. Arbeitet das FeedCar als 2-Kanal-Rückmeldebaustein sind zwei verschiedene Positionsmeldungen z.B. für zwei verschiedene Fahrspuren möglich. Wobei die Adresse aus CV 2 für Kanal 1 verwendet wird, Kanal 2 bekommt die nachfolgende Adresse.

Again, an IR command is sent depending on the triggering input 1 or 2. This is a request to a passing vehicle to report itself at the position with the address of the feedback block by radio in the vehicle control. If the FeedCar operates as a 2-channel feedback block, two different position messages are possible, e.g. to support two different lanes. The address from CV 2 is used for channel 1, channel 2 gets the subsequent address.

5 | Firmware

5.1 | Erstprogrammierung / Initial programming

Der FeedCarBig Mikrocontroller muss zuerst mit einem ISP-Programmer konfiguriert (FUSE Bits setzen) und mit einem Bootloader programmiert werden. Beides ist im Download-Bereich auf www.OpenCarSystem.de zu finden. Danach verhält sich FeedCarBig wie ein normales neues FeedCar aus dem Fichtelbahnshop.

Ein neues FeedCar enthält nur die Firmware-Update-Funktionalität! Wird es in Betrieb genommen, blinkt die Status-LED hektisch und informiert genau darüber.

Als erster Schritt wird die gewünschte Firmware-Variante in das FeedCar programmiert! Erst danach kann man es für seine Anwendung konfigurieren und nutzen.

Dazu geht man folgendermaßen vor:

1. Update Kabel anschließen und mit PC verbinden
2. auf dem PC das AVRRootloader Tool starten
3. Baudrate auf 9600 und den Port des Update Kabels auswählen
4. auf „connect“ gehen und dann die Betriebsspannung am FeedCar einschalten

The FeedCarBig microcontroller must first be configured with an ISP programmer (set FUSE bits) and programmed with a bootloader. Both can be found in the download area on www.OpenCarSystem.de.

Afterwards FeedCarBig behaves like a normal new FeedCar from the Fichtelbahnshop.

A new FeedCar contains only the firmware-update-functionality! When it is put into operation, the status LED flashes hectically as optical information.

As a first step the desired firmware variant is programmed into the FeedCar! After this step you can configure and use it for your application.

To do this, proceed as follows:

1. Connect update cable and connect to PC
2. Start the AVRRootloader tool on the PC
3. Select baud rate to 9600 and the port of the update cable
4. Go to "connect" and then switch on the operating voltage at the FeedCar



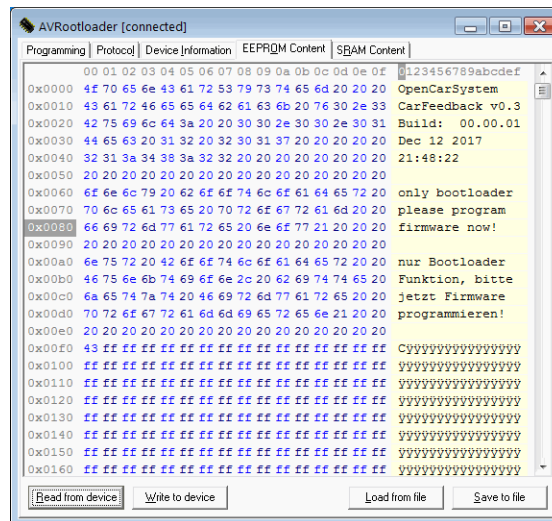


Das FeedCar verbindet sich jetzt mit dem AVRrootloader Tool und die Status-LED geht aus. Im Bereich „FLASH“ kann nun die Firmware-Datei dafür ausgewählt werden. Der Download dazu ist www.opencarsystem.de zu finden. Das zip-Archiv muss entpackt werden! Danach kann man diese Firmware-Datei mit „Program“ auf das FeedCar programmieren.

Ist keine Anwendungsfirmware im FeedCar geladen, lässt es sich nicht konfigurieren. Im Bereich „EEPROM Content“ gibt es dann keine CVs, sondern nur einen Hinweis:

The FeedCar connects to the AVRrootloader tool and the status LED goes off now. In the area "FLASH" the firmware file can be selected. The download can be found at www.opencarsystem.de . The zip archive must be unzipped! Then you can program the firmware file with "Program" to the FeedCar.

If no application firmware is loaded in the FeedCar it cannot be configured. In the section "EEPROM Content" there are no CVs, only the following hint:



Um nun die Konfiguration durchführen zu können, muss am FeedCar kurz die Betriebsspannung unterbrochen werden. Danach kann man sich wieder mit dem AVRrootloader verbinden und die Konfiguration wie Kapitel 3 beschreibt durchführen.

In order to be able to carry out the configuration the operating voltage must be briefly interrupted on the FeedCar. Then you can connect to the AVRrootloader again and perform the configuration as described in chapter 3.

5.2 | Firmwareupdate

Die Vorgehensweise beim Firmwareupdate ist die gleiche wie bei der „Erstprogrammierung“ und sieht folgendermaßen aus:

The procedure for the firmware update is the same as for the "initial programming" and looks like this:

1. Update Kabel anschließen und mit PC verbinden

1. Connect update cable and connect to PC



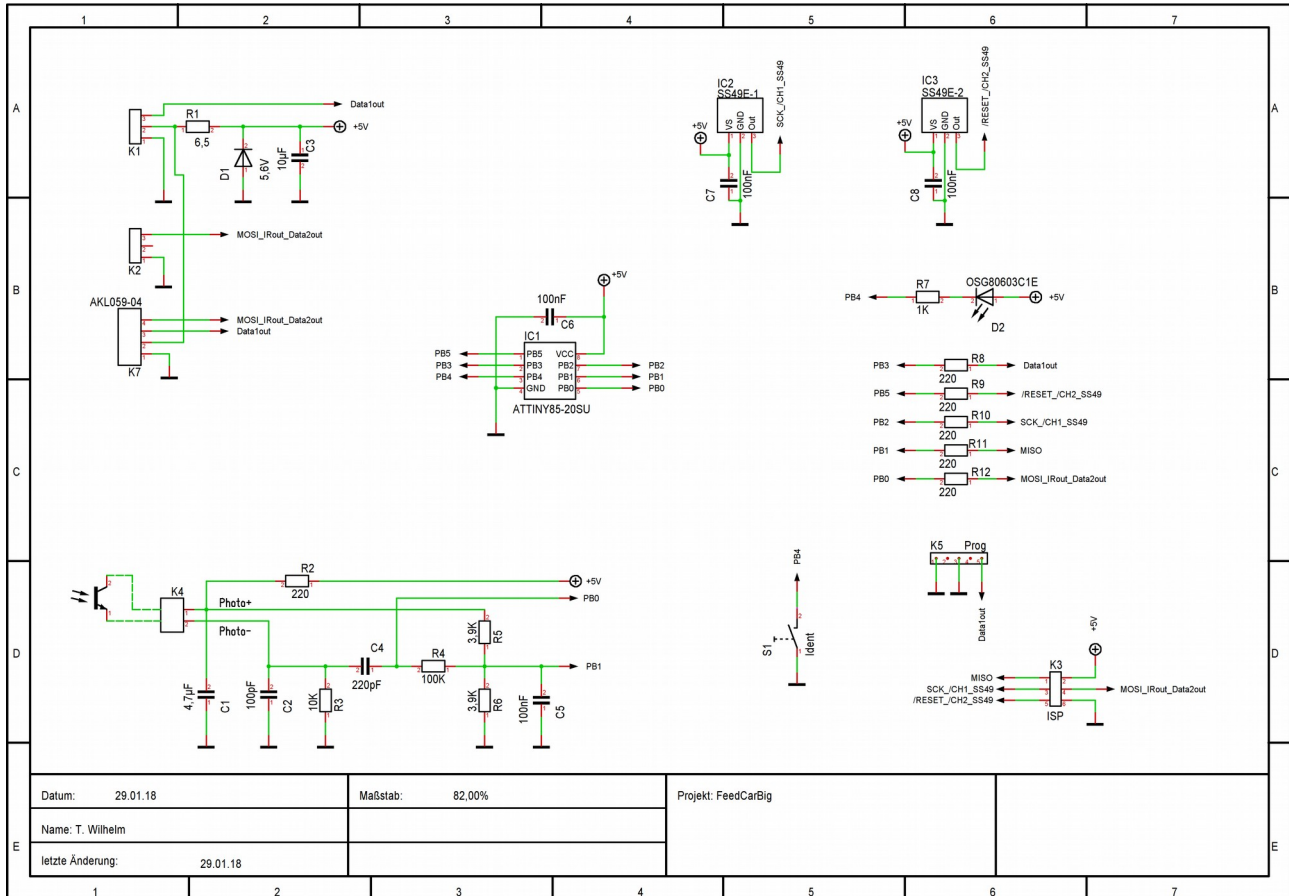
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">2. auf dem PC das AVRrootloader Tool starten3. Baudrate auf 9600 und den Port des Update Kabels auswählen4. auf „connect“ gehen und dann die Betriebsspannung am FeedCar einschalten5. Im Bereich „FLASH“ die Firmware-Datei auswählen6. mit „Program“ diese auf das FeedCar programmieren7. FeedCar neu konfigurieren | <ul style="list-style-type: none">2. Start the AVRrootloader tool on the PC3. Select baud rate to 9600 and the port of the update cable4. Go to "connect" and then switch on the operating voltage at the FeedCar5. Select the firmware file in the "FLASH" area6. Program with "Program" to the FeedCar7. Reconfigure FeedCar |
|---|---|

Die aktuelle Firmware für das FeedCar ist im Download-Bereich auf www.OpenCarSystem.de zu finden.

The current firmware for the FeedCar can be found in the download area at www.OpenCarSystem.de



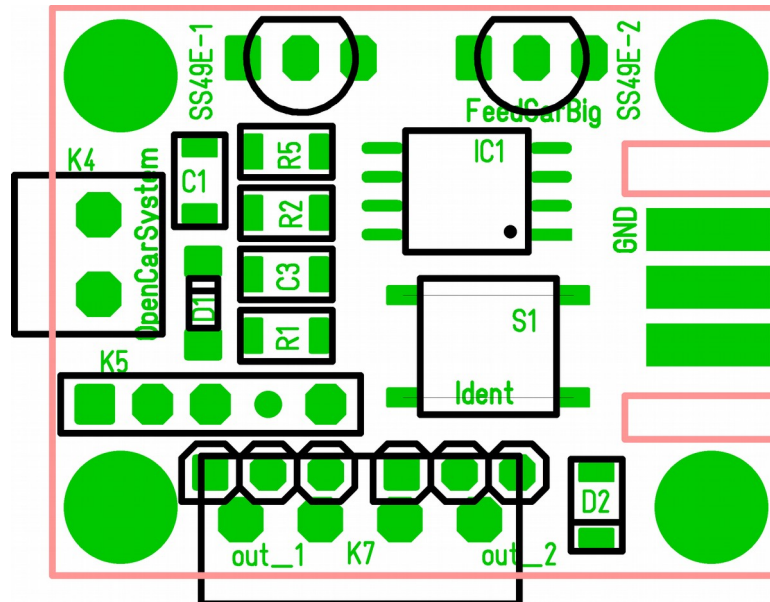
6 | Schaltbild / Circuit diagram



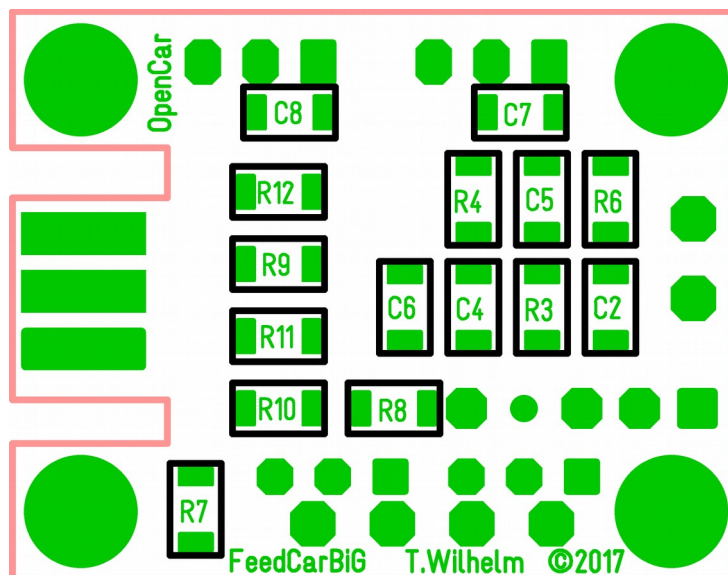


7 | FeedCarBig Bestückungsplan / Component scheme

Platine Oberseite / PCB top



Platine Unterseite / PCB bottom



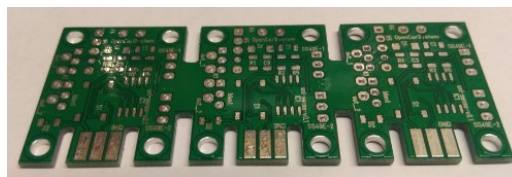


8 | FeedCarBig Bauteilliste / Parts list

Position	Anzahl / Number	Wert / Value	Beschreibung / Description	Hersteller / Manufacturer	Bauform / Package	Bezeichnung / Designation
R1	1	6,5R	PTC Fuse 120mA	Bel Fuse	1206	0ZCJ0012FF2E
R2,R8,R9,R10,R11,R12	6	220R	Widerstand / resistor		1206	SMD 1/4W 220
R3	1	10k	Widerstand / resistor		1206	SMD 1/4W 10K
R4	1	100k	Widerstand / resistor		1206	SMD 1/4W 100K
R5,R6	2	3,9k	Widerstand / resistor		1206	SMD 1/4W 3,9K
R7	1	1k	Widerstand / resistor		1206	SMD 1/4W 1,0K
C1,C3	2	10µF/6,3V	Kondensator / capacitor		1206	X7R 1206 CD 10U
C2	1	100pF/16V	Kondensator / capacitor		1206	NPO-G1206 100P
C4	1	220pF/16V	Kondensator / capacitor		1206	NPO-G1206 220P
C5,C6,C7,C8	4	100nF/16V	Kondensator / capacitor		1206	NPO-G1206 100P
D1	1	5,6V/0,5W	Z-Diode		SOD80	SMD ZF 5,6
D2	1	LED grün	LED low current		1206	LED EL 1206 GR1
IC1	1	ATTINY 85-20 SU	Microchip Controller	Microchip	SOIC-8/EIAJ-8	ATTINY 85-20 SU
IC2,IC3	2	SS49E	Hallsensor	Honeywell	TO-92-Flat-3	SS49E
S1	1	1301.9324.25	SMD-Micro-taster	Schurter		TASTER 9313
K1,K2	2	1x03	3-Pin header			MPE 087-1-003
K3	-		ISP on PCB integrated			
K4	1	AKL 059-02	Anschlussklemme / Screw terminal			AKL 059-02
K5	1	BL 1X05	Buchse / Socket update cable			BL 1X05G7 2,54
K7	1	AKL 059-04	Anschlussklemme / Screw terminal			AKL 059-04
	1	PCB	PCB FeedCarBig	OpenCarSystem		

Die FeedCarBig Leerplatine ist auf Anfrage (in begrenzten Stückzahlen), als 3-Fach Nutzen unter support@opencarsystem.de erhältlich. Oliver hat einen Reichelt Warenkorb mit allen anderen Bauteilen erstellt. Vielen Dank dafür.

The blank FeedCarBig board is available on request at support@opencarsystem.de (3 times panel). Oliver has created a Reichelt cart with all the other components. Thanks a lot for this.





9 | Technische Daten / Technical specifications

Betriebsspannung:	4,5V – 5,5V DC
Stromaufnahme:	< 40mA
Sensorkanäle:	2
Sensortyp:	Honeywell Magnetoresistive Sensor SS49E
IR-Dioden Ausgänge:	1
IR-Diode Typ:	CQY99, SFH4346, LD271, SFH4356P, ELIR204, TSAL4400, IR1921C
Abmessungen:	30 x 28 mm

Operating voltage:	4,5V – 5,5V DC
Current consumption:	< 40mA
Sensor channels:	2
Sensor typ:	Honeywell Magnetoresistive Sensor SS49E
IR diode outputs:	1
IR diode typ:	CQY99, SFH4346, LD271, SFH4356P, ELIR204, TSAL4400, IR1921C
Dimensions:	30 x 28 mm



Anhang / Attachment

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir sehr dankbar.
Auf die Bauanleitung bzw. die Software gibt es keine Haftung für Schäden oder Funktionsgarantie.
Wir haften nicht für Schäden, die der Anwender oder Dritte durch die Verwendung der Software oder der Hardware verursachen oder erleiden. In keinem Fall haften wir für entgangenen Umsatz oder Gewinn oder sonstige Vermögensschäden, die bei der Verwendung oder durch die Verwendung dieser Programme oder der Anleitungen entstehen können.

We are very grateful for suggestions for improvement and information on errors.
On the construction manual or the software, there is no liability for damage or functional guarantee. We are not liable for damages caused by the user or third parties through the use of the software or the hardware. In no event shall we be liable for lost sales or profits or other financial losses that may arise from the usage or use of these programs or the instructions.

Bei Rückfragen steht Ihnen unser Support-Forum gerne zur Verfügung!
If you have any questions, please do not hesitate to contact our support forum!
(<https://forum.opendcc.de/>)

Kontakt / Contact:

OpenCarSystem.de

Toralf Wilhelm
Viktoriaallee 30
D-16547 Birkenwerder
support@opencarsystem.de

Open Car -
System



www.OpenCarSystem.de

Technische Änderungen vorbehalten.
Reserve technical changes.

Open Car - System



www.OpenCarSystem.de

© 2018 OpenCarSystem.de

All rights reserved in particular the right of duplication and distribution as well as translation. Reproduction and reproduction in any form requires the written approval of OpenCarSystem.