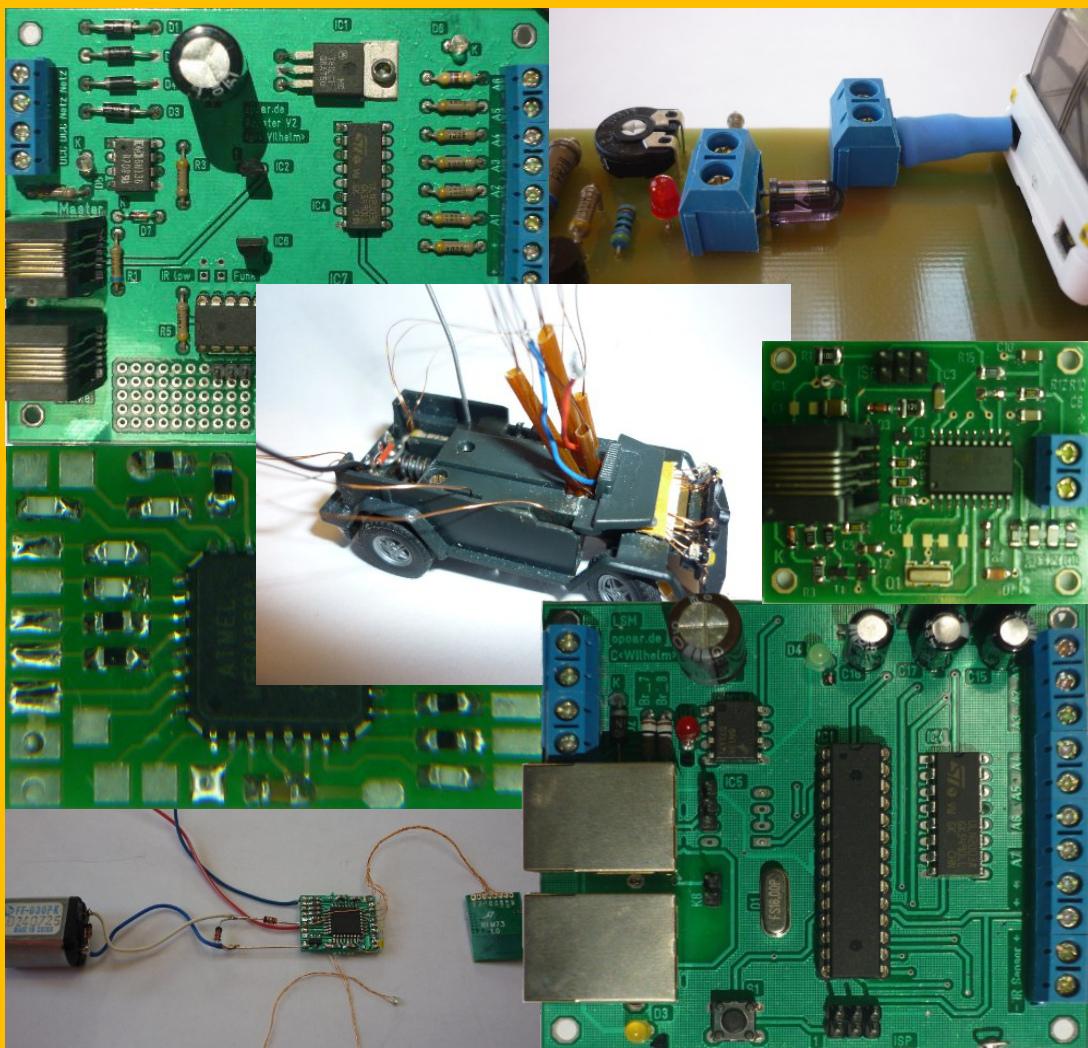


Open Car System System Handbuch

Das Open Source DCC Car System
unter General Public License
entworfen und entwickelt
von Toralf Wilhelm



Toralf Wilhelm
www.OpenCarSystem.de

Version 1
Januar 2014

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG.....	3
1 WAS IST DAS OPENCARSYSTEM.....	5
2 BAUGRUPPEN UND KOMPONENTEN.....	6
3 DATENÜBERTRAGUNG HARDWARE.....	7
4 DATENÜBERTRAGUNG PROTOKOLL.....	9
5 FORMAT DER DATENÜBERTRAGUNG.....	10
5.1 DCC direkt.....	10
5.2 455kHz IR Übertragung.....	10
5.3 2,4 GHz Funkansteuerung.....	11
6 ABSTANDSREGELUNG UND RÜCKMELDUNGEN.....	12
7 STOPPSTELLEN.....	14
ANHANG.....	15



Einleitung

Diese Anleitung beschreibt die technischen Grundlagen der OpenCarSystem Selbstbaureihe. Lesen Sie diese Anleitung 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. Grundsätzlich bemühen sich die Entwickler vom OpenCarSystem darum, Platinen – die es von Ihren Abmessungen im betrieblichen Alltag zulassen – sowohl als SMD-Variante sowohl als THT - Variante zu entwickeln. Sollten die betrieblichen Rahmenbedingungen dies nicht zulassen, strebt das Entwicklerteam sowohl reine Lötbausätze für „erfahrene“ Nutzer sowie bereits vorbestückte SMD-Platinen an. Ein Anspruch seitens der Nutzer hierauf besteht jedoch nicht.

Diese Anleitung erhebt nicht den Anspruch auf ein kommerziell gefertigtes Produkt. Sie dient lediglich als Hilfe zum Aufbau des OpenCarSystem 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. 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 von OpenCarSystem beschrieben. Der Nutzer und Anwender erklärt sich mit den dort beschriebenen Regelungen vorbehaltlos einverstanden.

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

Sicherheitshinweise:

Die in dieser Anleitung beschriebenen Module sind elektrisch betriebene Geräte. Es sind alle beim Betrieb notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, die mit dem Umgang mit elektrischem Strom anzuwenden sind. Legen Sie an die Module 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 ggf. wenn als notwendig erachtet auf einen gemeinsamen, erdfreien Punkt zusammen zu führen.



Die fertigen Module sind ausschließlich mit Schutzkleinspannung und Schutztrennung zu betreiben. Modelleisenbahnen / das Faller Car System © sind in der geläufigen Rechtsauffassung als Spielzeug eingestuft. Hier gelten besondere Bestimmungen.

Zur Stromeinspeisung sind ausschließlich die im Handel erhältlichen Netzspeisegeräte mit der entsprechenden Zulassung zu verwenden.

Achten Sie beim Erwerb auf die entsprechende Klassifizierung des Netzgerätes. Näheres erfahren Sie unter www.vde.de

Bestimmungsgemäßer Gebrauch:

Sämtliche vom OpenCarSystem entwickelten Module sind dafür vorgesehen ausschließlich in Modellbahnanlagen / Straßenfahrzeugen auf Basis der Faller Car Systems ©, welche digital gesteuert werden zum Fahren und Melden, eingesetzt zu werden.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.



1 | Was ist das OpenCarSystem

Das OpenCarSystem erweitert eine vorhandene digitale Modellbahnsteuerung auf Basis des NMRA DCC System zum Steuern von Straßenfahrzeugen nach dem Faller Car System. Es ist eine offene Hard- und Softwarebasis und stellt als solche eine Alternative zu Systemen wie Faller digital 3.0, Infracar oder DC Car dar.

Der Autor hat bei der Suche nach einem System für seine eigene Anlage an keinem der auf dem Markt vorhandenen Systeme Gefallen gefunden. Irgend etwas war immer nicht zufriedenstellend, sei es die Technik, das geschlossene System, in welches sich keine eigenen Entwicklungen einbauen lassen oder einfach auch nur die Kosten für solch ein System.

Aus diesem Grund ist das OpenCarSystem entstanden, welches seine technischen Grundlagen und Protokolle der Allgemeinheit als Open Source Projekt zur Verfügung stellt, gern auf den Bedarf und die Wünsche der Anwender eingeht und jedem, der mag, zur Mitarbeit am System einlädt. Unter dem Dach von OpenDCC und Fichtelbahn, sind wir als OpenCarSystem auch im OpenDCC Forum vertreten. Hier darf jeder Fragen stellen, sich Hilfe holen oder am System mitarbeiten. Einzige Bedingung ist ein vernünftiger Umgang miteinander, aber das sollte doch selbstverständlich sein.

Zum Autor, dieser ist seit 25 Jahren als Rundfunk- und Fernsehtechniker tätig, mit der Modelleisenbahn aufgewachsen und beschäftigt sich seit vielen Jahren an eigenen Lösungen und Baugruppen, im Zusammenhang mit der Digitalsteuerung von Modellbahnen.

Dieses Handbuch wird im Laufe der Entwicklung mit erweitert und soll immer ungefähr den aktuellen System Stand wiedergeben. Aktuell geplante, aber noch nicht verwirklichte, Funktionen, Baugruppen und Software werden *kursiv* geschrieben. Alles was schon eingebaut und funktionsfähig ist, wird als normaler Text geschrieben.



2 | Baugruppen und Komponenten

Zum Betrieb und zur Steuerung von Straßenfahrzeugen sind ähnliche Komponenten wie für die digitale Steuerung einer Modellbahn nötig. Man benötigt eine Digital-Zentrale mit Handregler oder PC Software, einen Booster zum Verstärken des Steuersignal, Decoder zum Schalten von Weichen und Ampeln u.ä., Decoder in den Fahrzeugen und Bausteine zur Rückmeldung von Informationen. All das gibt es auch im OpenCarSystem.

Als Zentrale kann jede vorhandene digitale DCC Zentrale benutzt werden, zum Teil auch nur eine Lokmaus, welche die Funktion der Zentrale mit übernimmt.

Als Booster gibt es verschiedene Versionen vom OpenCarSystem, diese verteilen die DCC Steuerinformation an die Fahrzeuge.

Decoder zum Weichen schalten, für Verkehrsampeln und ähnlichem auf der Straße können aus dem normalen Modellbahn Sortiment verwendet werden, wo bei es auch spezielle Versionen ausschließlich für das CarSystem gibt.

Decoder für die Fahrzeuge stehen aktuell in zwei Selbstbau Versionen zur Verfügung, *geplant ist eine weiterer als Fertigdecoder.*

Zum Rückmelden gibt es aktuell ein Modul, welches die Fahrzeugadresse auf einem Straßenabschnitt an einen Modellbahn Gleisbestztmelder weiterleiten kann. *Geplant ist hier die BiDiB Weiterleitung aller Car Rückmeldungen, wie Akkukapazität, Geschwindigkeit und Adresse.*

3 | Datenübertragung Hardware

Straßenfahrzeuge fahren nicht auf einem Gleis wie ihre Brüder, die Lokomotiven. Damit haben sie auch nicht die Möglichkeit, über die Gleisspannung gesteuert zu werden. Sie haben keine elektrische Verbindung mit der Fahrbahn. Wenn man sie mit Steuerinformationen versorgen will, muss man sich einen anderen Weg suchen. Dies ist zum Beispiel mit Infrarot Licht möglich, wie von der Fernsehfernbedienung bekannt, oder als Funkwelle, wie vom Handy und PC WLAN bekannt.

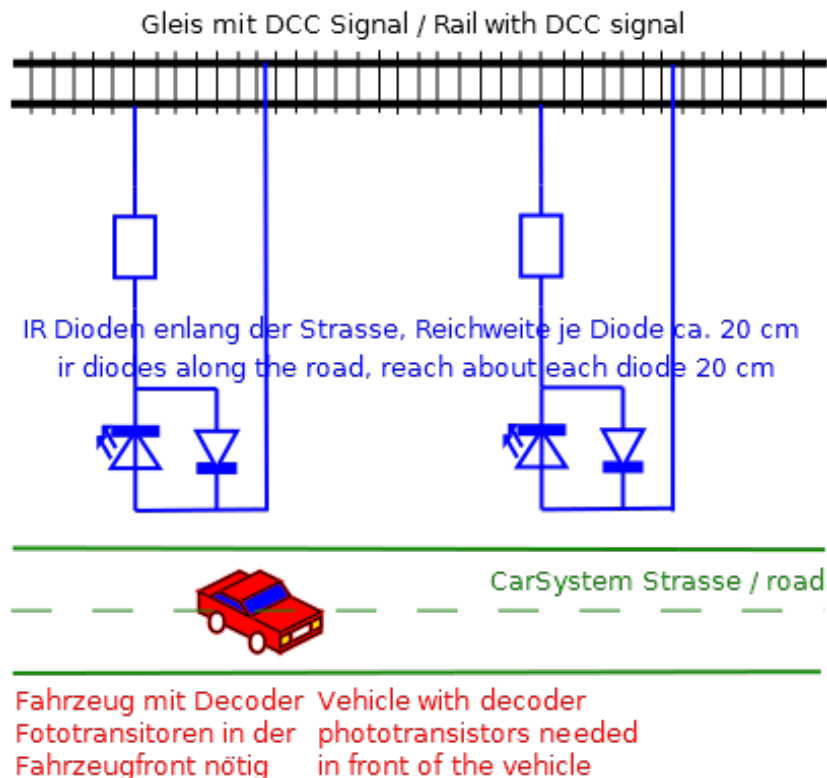
Das OpenCarSystem kann Beides. Wobei mit fortschreitender Entwicklung des Systems, die Priorität sich eindeutig zu Gunsten der Funkübertragung verschoben hat. Diese hat den Nachteil, das sie mehr Platz in den Fahrzeugen beansprucht, aber auch den großen Vorteil, das sie keine Sichtverbindung zwischen Sender und Fahrzeugempfänger benötigt.

Im OpenCarSystem gibt es drei technische Möglichkeiten der Signalübertragung an die Fahrzeuge. Wobei jedes Fahrzeug mindestens die erste Version benötigt. Eine zweite oder dritte Möglichkeit ist optional möglich.

Möglichkeit 1:

Ein unmoduliertes IR DCC Signal → eine Infrarot Diode mit einem Vorwiderstand direkt am DCC Gleis.

Im Fahrzeug vorn Fototransistoren zum Empfang des Signals. Diese Version ist bei allen Fahrzeugen Pflicht, weil sie wird auch von der Abstandsregelung (ASR) zwischen den Fahrzeugen verwendet.

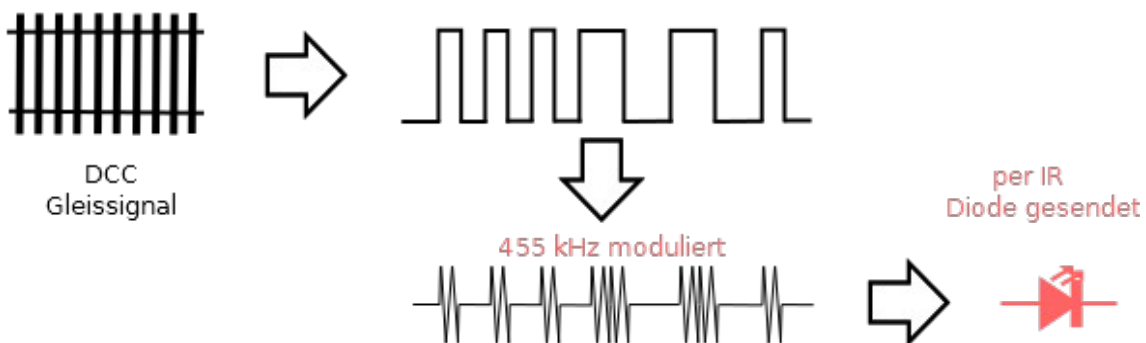


Hier die DCC Infrarot Übertragung bildlich dargestellt. Mit dem elektrischen DCC Signal wird direkt eine Infrarot Diode geschaltet. Diese Art der Ansteuerung der Infrarot Diode erlaubt kleine Reichweiten von maximal 50cm. Das ist punktuell für einfache Sender möglich, wird aber nicht für eine globale Versorgung der gesamten Anlage empfohlen, weil dieses Signal identisch mit dem zur ASR ist und somit die Abstandsregelung gestört werden kann.



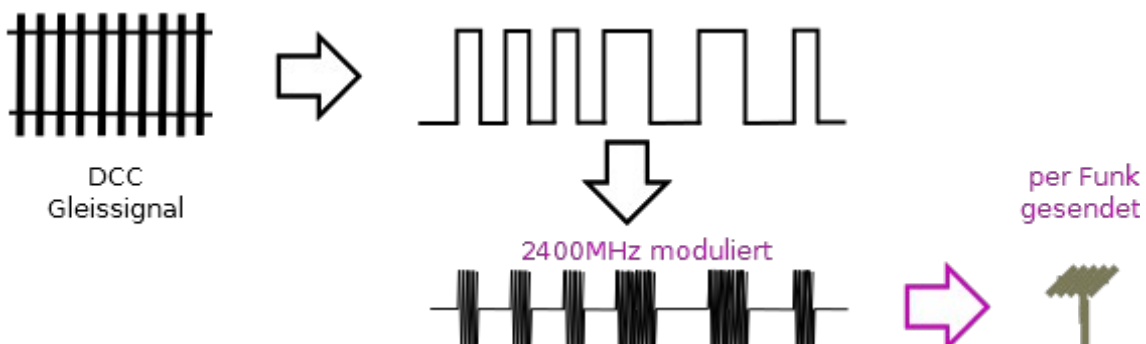
Möglichkeit 2:

Ein moduliertes IR DCC Signal, hierbei wird das elektrische DCC Signal einer sehr viel höheren Sinusschwingung überlagert (moduliert) und dann wieder mit einer Infrarot Diode als Infrarotlicht abgestrahlt. Der Vorteil gegenüber Möglichkeit 1 ist, das man eine Infrarot Diode kurzzeitig mit einem sehr viel höheren Strom ansteuern kann und somit eine Reichweite der Übertragung von bis zu 10m möglich wird.



Möglichkeit 3:

2400 MHz Funksteuerung als Alternative zum modulierten IR DCC Signal. Das DCC Gleissignal wird mit einer noch höheren Frequenz moduliert und mit Funkwellen (ähnlich dem WLAN) übertragen.



4 | Datenübertragung Protokoll

Das OpenCarSystem verwendet nur einen sinnvollen, eingeschränkten DCC Befehlsvorrat. Dies wird so vorgegeben, um möglichst wenig Befehle drahtlos übertragen zu müssen und diese so oft wie möglich wiederholen zu können. Bei der drahtlosen Übertragung muss einfach mit einer erhöhten Fehlerquote gerechnet werden, welchem durch die Einschränkung auf wenige Befehle entgegen gewirkt wird. Die sinnvolle Einschränkung bedeutet in diesem Zusammenhang z.B. dass man bei einer Motorspannung in den Fahrzeugen von 1,2 bis 4 V keine 128 Fahrstufen sinnvoll auflösen kann. Deswegen werden auch nur 28 Fahrstufen unterstützt. Folgend eine Liste mit allen unterstützten DCC Befehlen. Wobei die Programmierbefehle nicht auf allen Wegen übertragen werden.

DCC Befehl	IR direkt	IR 455kHz moduliert	2,4GHz Funk
28 Fahrstufen	x	x	x
Funktionsgruppe 0	x	x	x
Funktionsgruppe 1	x	x	x
CV write/read	X		
POM write		x	x

Alle DCC Befehle können mit kurzer Adressierung und langer Adressierung verwendet werden. Im Fahrzeug muss dazu CV29 laut DCC Norm gesetzt sein.

5 | Format der Datenübertragung

5.1 | DCC direkt

Die Formatierung der Ansteuerbefehle unterscheidet sich je nach Übertragungsmedium. Wobei die unmodulierte DCC IR Übertragung identisch dem DCC Format ist. Auf diesem Weg werden auch die IR Befehle zur Abstandsregelung, für die Anhängerbeleuchtung und zur Decoderrückmeldung übertragen. Die ASR Befehle nutzen Adressen aus dem für Erweiterungen reservierten Bereich. Das Format ist im Kapitel Abstandsregelung erläutert.

5.2 | 455kHz IR Übertragung

Bei der 455kHz modulierten IR Übertragung wird folgendes Format verwendet:

0xAA	0xAA	0xAA	Länge	Daten	Adr_low	Adr_high	crc 8
------	------	------	-------	-------	---------	----------	-------

Zum Beginn werden drei mal 0xAA (binär 10101010) zur Synchronisierung und als Präambel übertragen. Danach folgt die Anzahl der Nutzdaten, die Daten selbst, die 16bit Adresse des Fahrzeuges (auch bei kurzer Adressierung) und zum Schluss ein crc8 Prüfbyte. Das original DCC EOR Prüfbyte wird mit einem wesentlich robusteren crc8 Prüfbyte ersetzt. Die Decoderadresse wird einheitlich immer als 16 Bit Wert übertragen. Das / die Datenbytes werden unverändert aus dem DCC Befehl übernommen. Wobei die komplette Datenübertragung rückwärts erfolgt. Im folgendem ein Beispiel:

aus dem DCC Befehl:

Präambel	Adresse 3	Fahrstufe 0	eor Byte
1111111111	00000011	01000000	EEEEEEEE

wird:

0xAA	0xAA	0xAA	Länge 3	Daten FS0	Adr_low	Adr_high	Crc 8
10101010	10101010	10101010	00000011	01000000	00000011	00000000	CCCCCCCC



5.3 | 2,4 GHz Funksteuerung

Bei der Funkübertragung mit einem RFM70 oder RFM73 wird die komplette Absicherung der Übertragung (das ist auch wieder crc8) durch das RFM selbstständig durchgeführt und braucht nicht extra beachtet werden.

Die Adressierung erfolgt auch wieder grundsätzlich als 16 Bit Wert rückwärts gefolgt von einem ASCII „A“. Das hört sich Merkwürdig an, wird aber so gemacht weil die RFM Funkmodule die Möglichkeit haben, gezielt Empfängermodule zu Adressieren.

Die kürzeste Adressierungsmöglichkeit ist dabei die 3 Byte (24 Bit) Version. Aus diesem Grund wird der 16 Bit DCC Adresse noch ein ASCII „A“ als Füllbyte mit angehängt. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass die Decoderadresse schon im RFM Funkmodul überprüft wird und nur Befehle die auch für den jeweiligen Decoder (Fahrzeug) bestimmt sind, auch an diesen weitergeleitet werden. Das entlastet den Decoder sehr, da dieser nicht mehr den kompletten Funkdatenstrom überprüfen muss, um seine eigenen Befehle aus diesem zu extrahieren. Er kann sich entspannt zurücklegen und bekommt nur Befehle serviert, die erstens keine Übertragungsfehler haben und zweitens auch wirklich für ihn bestimmt sind.

Um auch globale Befehle an alle Fahrzeuge senden zu können, bekommt jedes Empfängermodul zwei Adressen zugewiesen. Die eigentliche Fahrzeugadresse und die Adresse Null. So dass Befehle an Adresse Null auch wieder bei allen Fahrzeugen ankommen.

Nur die eigentlichen Daten werden dem Funkmodul übergeben und auch von dem Empfängermodul wieder zurückgegeben. Dabei wird dem RFM ein Puffer mit den DCC Daten (hier in der richtigen Reihenfolge) und den Anzahl der zusenden Bytes übergeben. Im folgendem wieder ein Beispiel:

aus dem DCC Befehl:

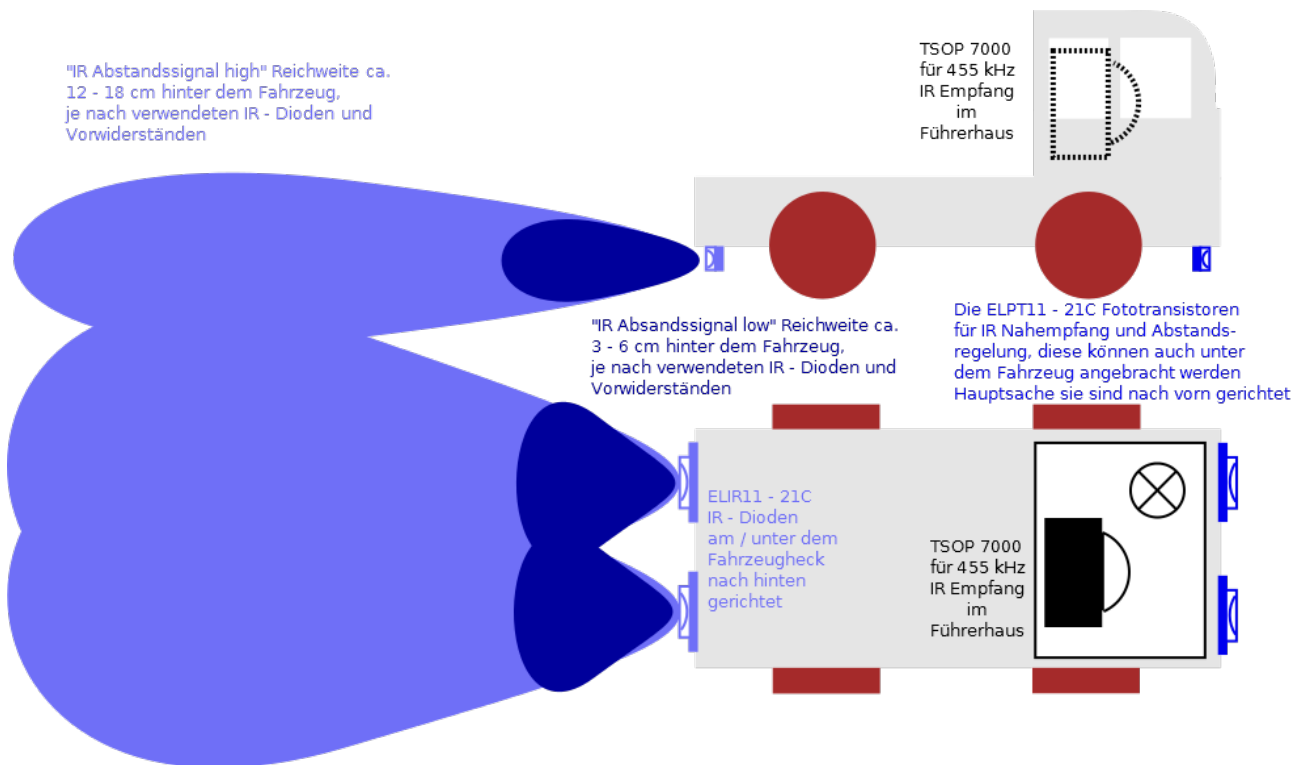
Präambel	Adresse 3	Fahrstufe 0	eor Byte
1111111111	00000011	01000000	EEEEEEEE

wird:

RFM → Adresse übergeben:			RFM → Daten übergeben:	
Adr_low	Adr_high	ASCII „A“	Fahrstufe 0	1 Byte Daten
00000011	00000000	„A“	01000000	00000001

6 | Abstandsregelung und Rückmeldungen

Eine der Hauptaufgaben der Cardecoder ist es, den Abstand zwischen hintereinander fahrenden Fahrzeugen zu regeln. Zu diesem Zweck sendet jedes Fahrzeug am Heck mit Hilfe von Infrarot Dioden zwei verschiedene spezielle DCC Telegramme aus dem für Erweiterungen reservierten Bereich. Diese beiden DCC Telegramme senden je drei Datenbytes, welche die Rückmeldeinformation vom Fahrzeug beinhalten. Der eigentliche Nutzen für die Abstandsregelung besteht in der unterschiedlichen Strahlungsintensität der beiden Telegramme, so dass diese hinter dem Fahrzeug in zwei unterschiedlichen Abständen wahrnehmbar sind. Folgendes Bild verdeutlicht dies:



Die beiden ASR Telegramme haben folgenden Aufbau:

Zweck	Adresse	Datenbyte 1	Datenbyte 2	Datenbyte 3	EOR Prüfbyte
ASR nah/low	240	Fahrzeug Typ	Anhängerbeleuchtung	Akkukapazität	eor Byte
ASR fern/high	241	Fahrstufe	Decoder Adresse high	Decoder Adresse low	eor Byte



Dabei haben die Datenbytes folgende Bedeutung:

Fahrzeugtyp → ist ein Wert zwischen 0 und 255 welcher 1 zu 1 aus CV31 übernommen wird

Anhängerbeleuchtung → ist der LED Beleuchtungsstatus für einen Anhängerdecoder

Akkukapazität → 0 - 100% wird aus den CV24/25 und der Akkuspannung berechnet

Fahrstufe → 0 – 28 die aktuell gefahrene Fahrstufe (nicht die zu erreichende Soll Fahrstufe)

Decoder Adresse low und high → die 16 Bit Decoderadresse

Zu bemerken ist noch folgendes, die Bits 5 – 7 vom Datenbyte Fahrstufe sind für die belegten Fahrspur/en des Fahrzeuges reserviert. Geplant ist, mit drei Fahrspuren zu arbeiten und somit auch mehrspurige Straßen, Haltebuchten, Abbiegespuren zu ermöglichen. Dem Decoder muss dann vom Steuerungssystem gesagt werden, in welcher Fahrspur er fährt, bzw. welche er belegt. Dies können auch zwei oder alle drei sein. Ein folgendes Fahrzeug kennt dann seine eigene Fahrspur und kann beim Auffahren selbst entscheiden, ob es hinter oder neben einem Vordermann fährt und so seinen Abstand Spurrichtig einhalten. Dazu werden alle Fahrzeuge in Spur 2 gestartet, rechts davon liegt Spur 1, eine Haltebucht, eine Parkspur, eine Rechtsabbieger Spur und links davon liegt Spur 3, eine zweite Fahrspur oder eine Linksabbieger Spur. Die Befehle zum wechseln der Fahrspur sind aktuell (01/2014) noch nicht festgelegt, vermutlich wird es ein POM Befehl, um möglichst DCC kompatibel zu bleiben.

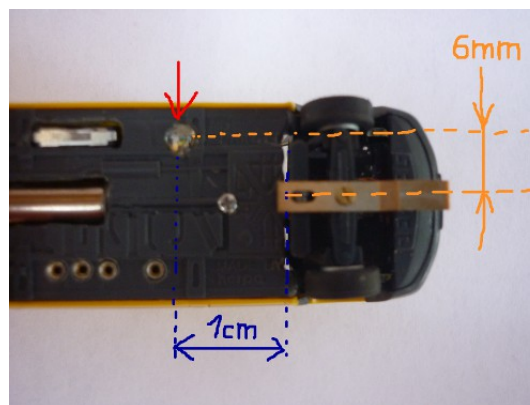
Die eigentliche Abstandsregelung funktioniert nun folgendermaßen. Jedes Fahrzeug besitzt in der Fahrzeugfront zwei leicht nach außen gerichtete Fototransistoren. Mit diesen kann das Fahrzeug die unmodulierten DCC Infrarot Telegramme einlesen. Das können normale DCC Steuerinformation sein oder aber auch die ASR Telegramme des Vordermann. Beide werden nach dem gleichen Prinzip und Format gesendet. Dieser Weg der Datenübertragung ist der „Low Level“ Weg, den alle Fahrzeuge zwingend besitzen. Die beiden Telegramme zur ASR werden vom Vordermann mit unterschiedlicher Intensität abgestrahlt, so dass ein auffahrendes Fahrzeug sie in zwei unterschiedlichen Entfernungen wahrnimmt. Dies ermöglicht auf der einen Seite auf ein stehendes Fahrzeug dichter auffahren zu können als auf ein fahrendes und auf der anderen Seite eine Notbremsung machen zu können, wenn man auf ein fahrendes Fahrzeug zu dicht auffährt.

Die Datenbytes der ASR Telegramme dienen gleichzeitig der Rückmeldung von Fahrzeugdaten. Aktuell kann die Fahrzeugadresse mit einem IR Sensor Baustein eingelesen werden und z.B. mit einem OpenDCC GBM16 einer Steuerungssoftware als Belegtmeldung übergeben werden.

Das Byte mit dem Beleuchtungsstatus für den Anhänger ist dafür gedacht, die Anhängerbeleuchtung in einem Anhängerdecoder synchron mit dem Zugfahrzeug zu schalten. In diesem Fall würde das Zugfahrzeug alle ASR Telegramme nur in schwacher IR Intensität senden und erst der Anhängerdecoder würde das eigentliche Telegramm mit den richtigen Intensitäten nach hinten abstrahlen.

7 | Stoppstellen

Das original Carsystem benutzt magnetische Stoppstellen um Fahrzeuge punktgenau anzuhalten. Dies ist auch so mit dem OpenCarSystem möglich, wird aber vom Entwicklerteam nicht empfohlen. Der Grund ist zum einen der Steueraufwand, zum anderen die doch unzuverlässig arbeitenden Reedkontakte, welche als Ein-/Aus-Schalter mit einem Decoder im Fahrzeug so auch nicht nötig sind. Wir empfehlen die Verwendung einer optischen Stoppstelle. Dazu wird im Fahrzeug ein weiterer preiswerter Fototransistor im Fahrzeugboden in Richtung Fahrbahn eingebaut (an der Position wo original der Reedkontakt verbaut ist). In die Fahrbahn kommt nach oben gerichtet eine Infrarotdiode, welche mit nur 20 mA Ansteuerstrom sehr einfach und simpel ein Fahrzeug punktgenau anhalten kann. Auf „Hochgeschwindigkeitsstraßen“ können auch zwei oder drei IR Dioden hintereinander angebracht werden. Dies ist die einfachste und preiswerteste Version um ein Fahrzeug automatisch anhalten zu können.



Im Bild roter Pfeil der Stoppstellen Fototransistor im Fahrzeugboden, 6 mm von der Fahrzeugmitte nach rechts außen und ca. 1 cm hinter der Lenkung eingebaut. Die IR Diode in der Fahrbahn, wird dann auch 6 mm vom Führungsdraht Mitte Fahrbahn zum rechten Fahrbahnrand verbaut.

Anhang

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler bin ich sehr dankbar.

Auf die Bauanleitung bzw. irgendwelcher Software gibt es keine Haftung für irgendwelche Schäden oder Funktionsgarantie. Ich hafte nicht für Schäden, die der Anwender oder Dritte durch die Verwendung der Software oder Hardware verursachen oder erleiden. In keinem Fall hafte ich für entgangenen Umsatz oder Gewinn oder sonstige Vermögensschäden die bei der Verwendung oder durch die Verwendung dieser Programme oder Anleitungen entstehen können.

Bei Rückfragen steht Ihnen unser Support-Forum gerne zur Verfügung!

(<http://forum.opendcc.de/>)

Kontakt:

OpenCarSystem.de

Toralf Wilhelm

Viktoriaallee 30

D-16547 Birkenwerder

support@opencarsystem.de

Technische Änderungen vorbehalten.

**Open Car -
System**



www.OpenCarSystem.de

© 2014 OpenCarSystem.de

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Vervielfältigungen und Reproduktionen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch OpenCarSystem.