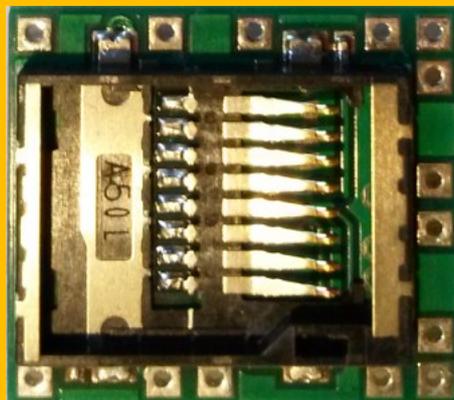
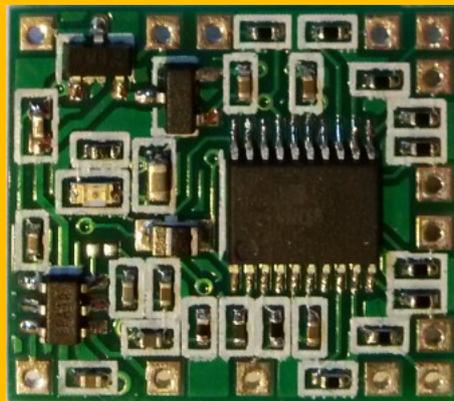


OpenCar-System Sound Extension Handbuch / Manual

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	3
EINLEITUNG / PREAMBLE	4
1 WAS IST DIE / WHAT IS THE „SOUND EXTENSION“	6
2 GRUNDLAGEN / BASICS	7
2.1 Stromversorgung / Power supply.....	7
2.2 Ansteuerung / Control.....	7
2.3 Externe Komponenten / External components.....	8
2.4 Anhängerbetrieb / trailer operation.....	8
3 ANSCHLUSSBELEGUNG / PIN ASSIGNMENT	9
3.1 Betriebsspannung / Operating voltage.....	9
3.2 Cardecoder Datenverbindung / Cardecoder data connection.....	9
3.3 Lautsprecher / Loudspeakers.....	9
3.4 LED Ausgänge / LED Outputs.....	9
3.5 LED Betriebsspannung / LED operating voltage.....	9
3.6 Fehlercode LED / Fault code LED.....	9
4 ANSCHLUSSPLÄNE / CONNECTION DIAGRAMS	11
4.1 Cardecoder V3.....	11
4.2 Cardecoder V5.....	12
5 KONFIGURATION / CONFIGURATION	14
5.1 Übersicht der Konfiguration / Overview of the configuration.....	14
5.2 Modul relevante CV Variablen / Module relevant CV variables.....	14
5.3 Aktivierung Decodererweiterung / Decoder extension activation.....	16
5.4 Licht_x LED Ausgänge / Light_x LED Outputs.....	16
5.5 Konfiguration der Ausgänge / Configuration of the LED outputs.....	17
5.6 Soundkonfiguration / Sound configuration.....	18
6 FIRMWAREUPDATE	20
7 SCHALTBILD / CIRCUIT DIAGRAM	21
8 PLATINENANSICHT / BOARD VIEW	22
9 TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL SPECIFICATIONS	23
ANHANG / ATTACHMENT	24



Änderungsverzeichnis / Revision History

Version	Änderungsbeschreibung / change Description	Kapitel chapter	geändert von changed by	Datum date
V1.0	Handbuch "OpenCar Sound Erweiterung" erstellt Manual "OpenCar Sound Extension" created	komplett	Toralf Wilhelm	2015-10-07
V2.0	englische Übersetzung english translation	komplett complete	Toralf Wilhelm	2018-11-15
V2.1	Cardecoder V5 ergänzt Cardecoder V5 added		Toralf Wilhelm	2018-11-16
V2.2	Korrekturlesen der DE Version proofreading DE version	komplett complete	Michael Schäfer	2018-11-29
V2.3	Aktivierung Decodererweiterung im Cardecoder Activation of decoder extension in Cardecoder	2.2/4.1/ 4.2/5.3	Toralf Wilhelm	2018-12-20
V2.4	Korrekturlesen englische Übersetzung proofreading English translation	complete EN	Lara Sophie Klitzing	2018-12-26



Einleitung / Preamble

Diese Anleitung beschreibt die „Sound Extension V0.2“ (Soundmodul) 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

This manual describes the "Sound Extension V0.2" (sound module) from 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



SOUND EXTENSION V0.2 MANUAL



Internetseite 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 die / What is the „Sound Extension“

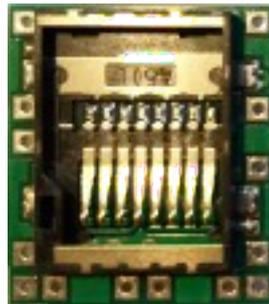
Die OpenCar-System Sound Extension ist eine digitale Erweiterung des OpenCar-System Cardecoder zur Steuerung von Modellbahn Straßenfahrzeugen. Sie erweitert einen OpenCar-System Cardecoder (ab V3) um bis zu 8 zusätzliche LED Lichtausgänge und kann bis zu 127 verschiedene Fahrzeuggeräusche von einer Mikro SD Karte wiedergeben.

Er ist als SMD bestückte Baugruppe im [Fichtelbahn Shop](http://www.fichtelbahn.de) erhältlich.

The OpenCar-System Sound Extension is a digital extension of the OpenCar-System Cardecoder for the control of model railway street vehicles.

It extends an OpenCar-System Cardecoder (from V3) up to 8 additional LED light outputs and can play up to 127 different vehicle noises from a micro SD card.

It is available as an SMD populated module in the [Fichtelbahn shop](http://www.fichtelbahn.de).





2 | Grundlagen / Basics

2.1 | Stromversorgung / Power supply

Die Fahrzeugdecoder/Module werden üblicherweise aus Akkus versorgt. Das Soundmodul verfügt über einen internen Spannungsregler, welcher eine Versorgungsspannung von 3,3V erzeugt. Das Soundmodul benötigt eine Versorgungsspannung zwischen 3 und 5V. Die Stromaufnahme liegt bei bis zu 400mA in Abhängigkeit vom Lautsprecher und Soundfile.

Das Modul kann direkt an einer Lipo Zelle oder 3 NiMh Zellen in Reihe angeschlossen werden. Steht keine ausreichend hohe Akkuspannung im Fahrzeug zur Verfügung, kann das Modul auch an die 3,3 bis 4,3V LED Versorgungsleitung eines Cardecoder angeschlossen werden. Dies verringert allerdings den für die Fahrzeugbeleuchtung zur Verfügung stehenden Strom und ist auch nur bei sehr kleiner nutzbarer Ausgangsleistung möglich.

Das Soundmodul verfügt über eine intelligente Energieverwaltung und reduziert bei Inaktivität seine Stromaufnahme auf ca. 0,3 mA. Dies kann im normalen Decoder Betrieb vernachlässigt werden. So das der Fahrzeug Akku nur bei aktiven Modul zusätzlich belastet wird.

Aus diesem Grund kann das Modul direkt hinter dem Fahrzeugschalter dauerhaft an die Fahrzeug Betriebsspannung mit angeschlossen werden und muss nicht separat eingeschaltet werden.

Beim Betrieb mit PowerOff Modul wird es hinter dem PowerOff Modul parallel zum Cardecoder angeschlossen.

The vehicle decoders/modules are usually powered by rechargeable batteries. The sound module has an internal voltage regulator which generates a supply voltage of 3.3V.

The sound module needs a supply voltage between 3 and 5V.

The current consumption is up to 400mA depending on the loudspeaker and sound file.

The module can be connected directly to a Lipo cell or 3 NiMh cells in series. If there is no high enough battery voltage available in the vehicle, the module can also be connected to the 3.3 to 4.3V LED supply line of a card decoder. However, this reduces the current available for the vehicle lighting and is only available with a very low usable output power.

The sound module has an intelligent power management and reduces its current consumption to approx. 0.3 mA in case of inactivity. This can be neglected in normal decoder operation. So that the vehicle battery is only additionally loaded with active module.

For this reason, the module can be permanently connected to the vehicle operating voltage directly behind the vehicle switch and does not have to be switched on separately.

While operating with PowerOff module it is connected behind the PowerOff module parallel to the card decoder.

2.2 | Ansteuerung / Control

Zur Ansteuerung des Soundmodul wird eine zweiadrige serielle Datenverbindung zwischen dem Cardecoder und dem Soundmodul hergestellt.

Dafür ist im Cardecoder V3 eine „Sound“

To control the sound module a two-core serial data connection is established between the card decoder and the sound module.

Therefore a "Sound" software version is required



Softwareversion nötig, diese kann man im Download Bereich auf www.OpenCarSystem.de finden. Bei Verwendung dieser Softwareversion im Cardecoder V3 werden die Blinker li+re mit den Licht_1+2 Ausgängen gegenüber der ursprünglichen Anschlussbelegung getauscht. Der Licht_1 (ursprünglich Blinker_links) Pin wird zur Ansteuerung des Sound Modul benötigt. Die genaue Verdrahtung ist im Kapitel Anschlussbelegung zu finden.

Ab Cardecoder Hardware Version V3.1 sind die Blinker li/re und die Licht_1/2 LED Ausgänge gegenüber Hardware Version V3 serienmäßig getauscht (Auslieferung ab 15.12.2016).

Der Cardecoder V5 (oder höher) ist Standard mäßig für die Nutzung einer Decoder Erweiterung vorbereitet. Hier muss keine spezielle Firmware geladen werden.

In allen Cardecoder muss die Funktionalität „**Betrieb mit Decodererweiterung**“ in CV59 Bit5 **aktiviert werden!**

in the Cardecoder V3, which can be found in the download area at www.OpenCarSystem.de . When using this software version in the Cardecoder V3, the indicators left/right with the light_1+2 outputs are exchanged against the original pin assignment. The light 1 (original indicator left) pin is needed to control the sound module. The exact wiring can be found in the chapter Pin assignment.

Starting with Cardecoder Hardware Version V3.1, the indicators left/right and the Light_1/2 LED outputs are exchanged as standard against Hardware Version V3 (delivery from 15.12.2016).

The Cardecoder V5 (or higher) is default prepared for the use of a decoder extension. No special firmware has to be loaded here.

In all Cardecoders the functionality "**Operation with decoder extension**" **must be activated** in CV59 Bit5!

2.3 | Externe Komponenten / External components

Um ein Fahrzeug mit dem OpenCar-System Soundmodul sinnvoll einsetzen zu können, sind mindestens folgende Komponenten nötig:

1. ein OpenCar-System umgerüstetes Fahrzeug, mit Cardecoder V3s (oder höher).
2. ein Soundmodul
3. eine Micro SD Karte mit Soundfiles (auch SDHC / SDXC Karten wenn diese den PIO Mode unterstützen, Micro SD Karten müssen dies laut Norm nicht können)
4. ein Miniaturlautsprecher zur Soundausgabe

In order to use a vehicle with the OpenCar-System Sound Module sensibly, at least the following components are necessary:

1. a vehicle retrofitted with an OpenCar-System, with Cardecoder V3s (or higher).
2. a sound module
3. a Micro SD card with sound files (also SDHC / SDXC cards if they support the PIO mode, Micro SD cards do not have to be able to do this according to the standard)
4. a miniature loudspeaker for sound output

2.4 | Anhängerbetrieb / trailer operation

Anhängerbetrieb wird von der Cardecoder Software verwaltet und ist auch mit angeschlossenen Soundmodul möglich.

Trailer operation is managed by the Cardecoder software and is also possible with a connected sound module.



3 | Anschlussbelegung / Pin assignment

3.1 | Betriebsspannung / Operating voltage

Die Betriebsspannungsanschlüsse des Soundmoduls sind **GND** und **+UB**.

The operating voltage connections of the Sound Extension are **GND** and **+UB**.

3.2 | Cardecoder Datenverbindung / Cardecoder data connection

Die serielle Datenverbindung zum Cardecoder wird über die Anschlüsse **DATA** und **CLK** hergestellt.

The serial data connection to the Cardecoder is established via the connections **DATA** and **CLK**.

3.3 | Lautsprecher / Loudspeakers

Der Miniaturlautsprecher zur Soundausgabe wird an die beiden Anschlüsse LS_1 und LS_2 angeschlossen.

The miniature loudspeaker for sound output is connected to the two connectors LS_1 and LS_2.

3.4 | LED Ausgänge / LED Outputs

An die 8 zusätzlichen LED Ausgänge des Soundmoduls können (identisch zu den Licht_1-x LED Ausgängen im Cardecoder selbst) weitere LEDs zur Fahrzeugbeleuchtung angeschlossen werden.

Further LEDs for vehicle lighting can be connected to the 8 additional LED outputs of the Sound Extension (identical to the Light_1-x LED outputs in the Cardecoder itself).

Die Konfiguration dieser Ausgänge erfolgt im Cardecoder selbst und ist Bestandteil der Cardecoder Firmware.

The configuration of these outputs is done in the Cardecoder itself and is part of the Cardecoder firmware.

3.5 | LED Betriebsspannung / LED operating voltage

Die LEDs am Soundmodul werden von der +UB_LED (3,3V oder 4,3V je nach Cardecoder Version) vom Cardecoder mit versorgt.

The LEDs on the sound extension are powered by the +UB_LED (3.3V or 4.3V depending on Cardecoder version) from the Cardecoder.

3.6 | Fehlercode LED / Fault code LED

Der erste Licht_x LED Ausgang am Soundmodul hat einen Sonderstatus. An ihm wird zusätzlich zur normalen Beleuchtungsfunktion, ein

The first Light_x LED output on the sound extension has a special status. In addition to the normal lighting function, an error code of



SOUND EXTENSION V0.2 MANUAL

Open Car -
System



www.OpenCarSystem.de

Fehlercode der Sound Ausgabe angezeigt! Dies kann ein Filesystem Fehler auf der SD Karte oder ein Formatfehler der aktuellen Sound Datei sein.

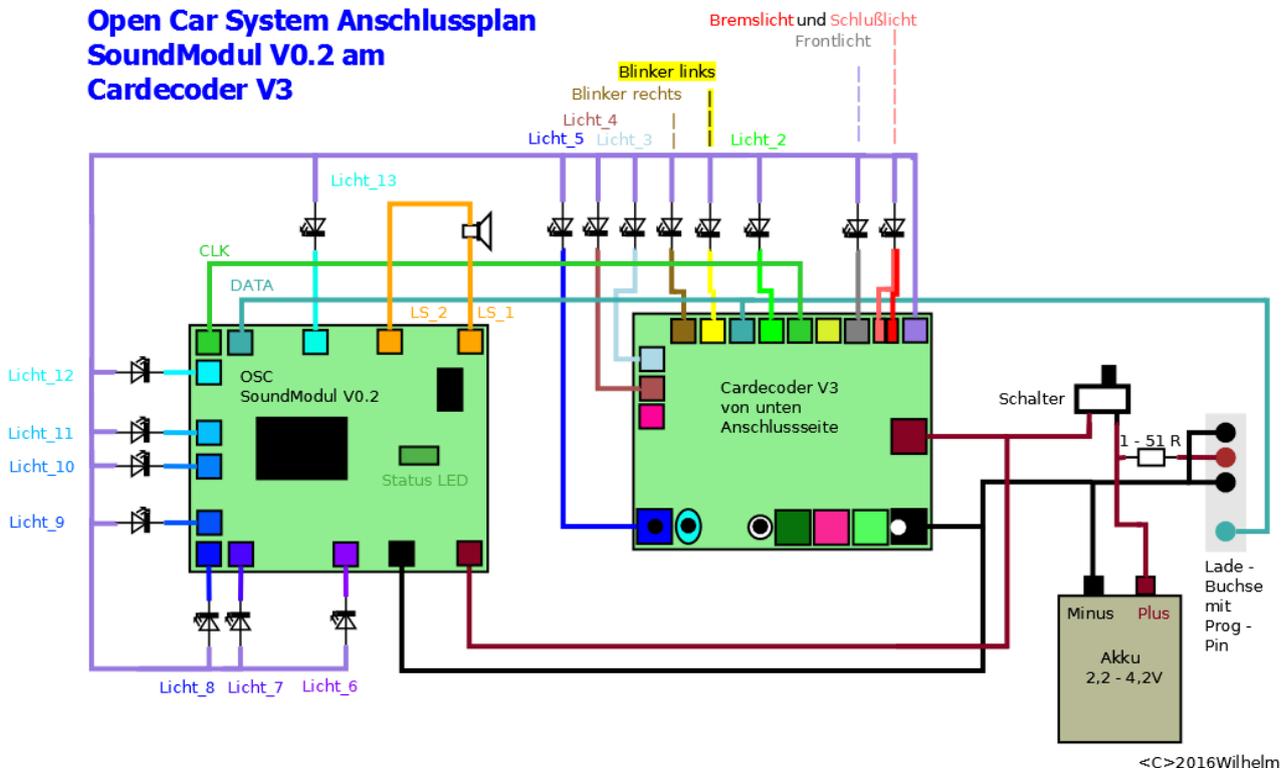
Diese Fehlermeldung wird auch durch die Status LED auf der Sound Erweiterung angezeigt.

the sound output is displayed on it!
This can be a file system error on the SD card or a format error of the current sound file.

This error message is also indicated by the status LED on the sound extension.

4 | Anschlusspläne / Connection diagrams

4.1 | Cardecoder V3



Im Soundbetrieb sind gegenüber dem ursprünglichen Cardecoder V3 die Ausgänge für **Blinker rechts + links** mit den **Licht_1 + 2** Ausgängen vertauscht. Wobei der Ausgang **Licht_1** entfällt, dieser wird zum **CLK** Ausgang.

In sound mode the outputs for **flashers right + left** are swapped with the **light_1 + 2** outputs compared to the original Cardecoder V3. The output **Light_1** is omitted, this pin is going to be the **CLK** output.

Wird keine Sound Erweiterung am Cardecoder V3 verwendet, kann man den CLK Pin als normalen Licht_1 Ausgang nutzen. In CV59 Bit5 lässt sich die Konfiguration von diesem Ausgang zwischen Licht_1 (Bit5 = 1) und CLK (Bit5 = 0) umschalten.

If no sound extension is used on the Cardecoder V3, the CLK pin can be used as normal light_1 output. In CV59 Bit5 the configuration of this output can be switched between Light_1 (Bit5 = 1) and CLK (Bit5 = 0).

Der **CLK** und der **DATA** Ausgang bilden die Verbindung zwischen Cardecoder und der Sound Erweiterung. Die Betriebsspannung wird parallel zum Cardecoder angeschlossen.

The **CLK** and the **DATA** output are the connection between the Cardecoder and the sound extension. The operating voltage is connected parallel to the Cardecoder.

An **LS_1** und **LS_2** ist der 8 Ohm Miniaturlautsprecher zur Soundausgabe angeschlossen.

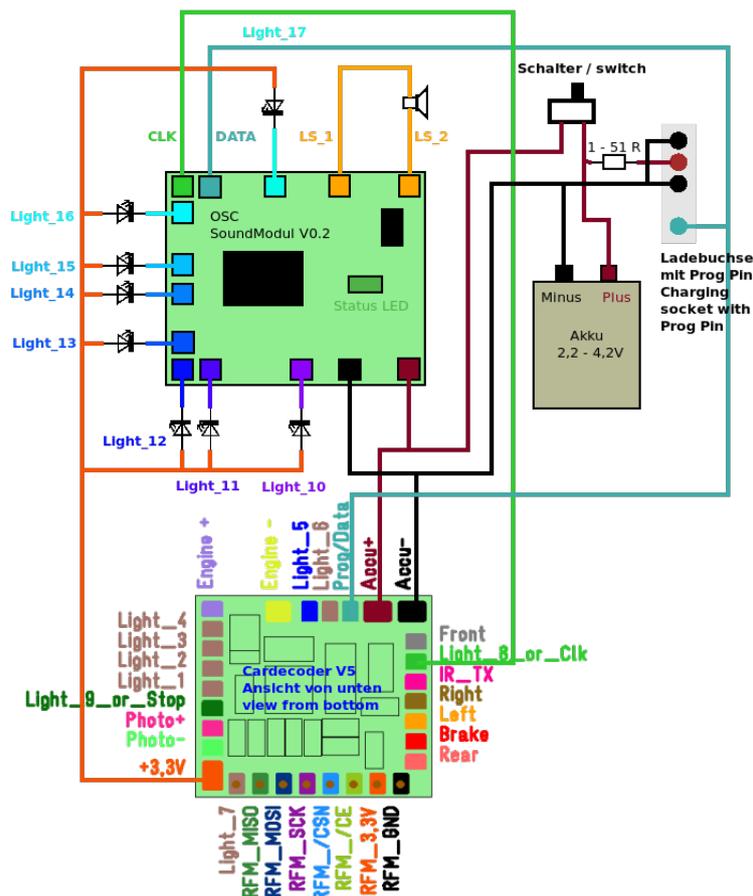
The 8 Ohm miniature loudspeaker is connected to **LS_1** and **LS_2** for sound output.

Die LED Ausgänge Licht_6 bis 13 stellen 8 zusätzliche Ausgänge zur Fahrzeugbeleuchtung zur Verfügung. An diese Ausgänge dürfen ausschließlich LEDs angeschlossen werden!

The LED outputs Light_6 to 13 provide 8 additional outputs for vehicle lighting. Only LEDs may be connected to these outputs!

4.2 | Cardecoder V5

OpenCar-System Anschlussplan / connection diagram
SoundModul V0.2 <-> Cardecoder V5



<C>2018 T.Wilhelm

Der Cardecoder V5 kann ein OpenCar-System Erweiterungsmodul wie das Soundmodul ansteuern.

The Cardecoder V5 can control an OpenCar-System extension module like the Sound Extension.

Bei der Auslieferung ist diese Funktion allerdings deaktiviert, so dass der **CLK** Pin als normaler **Licht_8** Ausgang verwendet werden kann. In **CV59 Bit5** lässt sich die Konfiguration von diesem Ausgang zwischen Licht_8 (Bit5 = 1) und CLK (Bit5 = 0) umschalten.

This function is deactivated on delivery, so that the **CLK** pin can be used as normal **light_8** output.

In **CV59 Bit5** the configuration of this output can be switched between Light_8 (Bit5 = 1) and CLK (Bit5 = 0).

Der **CLK** und der **DATA** Ausgang bilden die

The **CLK** and the **DATA** output are the



SOUND EXTENSION V0.2 MANUAL



Verbindung zwischen Cardecoder und der Sound Erweiterung. Die Betriebsspannung wird parallel zum Cardecoder angeschlossen.

An **LS_1** und **LS_2** ist der 8 Ohm Miniaturlautsprecher zur Soundausgabe angeschlossen.

Die LED Ausgänge Licht_10 bis 17 stellen 8 zusätzliche Ausgänge zur Fahrzeugbeleuchtung zur Verfügung. An diese Ausgänge dürfen ausschließlich LEDs angeschlossen werden!

connection between the card decoder and the sound extension. The operating voltage is connected parallel to the Cardecoder.

The 8 Ohm miniature loudspeaker is connected to **LS_1** and **LS_2** for sound output.

The LED outputs Light_10 to 17 provide 8 additional outputs for vehicle lighting. Only LEDs may be connected to these outputs!



5 | Konfiguration / Configuration

5.1 | Übersicht der Konfiguration / Overview of the configuration

Die Konfiguration des Soundmoduls wird komplett in den CV des Cardecoder abgelegt. Alle externen LED Ausgänge auf der Sound Erweiterung sind identisch zu den Cardecoder internen Ausgängen organisiert. Jedem der LED Ausgängen kann man eine beliebige Funktion zwischen F0 (Fahrzeuglicht) und F12 zuweisen (mit Ausnahme von F3 und F4).

Es besteht die Möglichkeit jedem Ausgang ein Sound File zuzuordnen, welches beim aktivieren der zugehörigen Funktion abgespielt wird. Dabei kann festgelegt werden, ob das Sound File einmal oder permanent abgespielt werden soll. Wird ein Sound File permanent abgespielt und danach ein weiteres nur einmal, wird nach diesem automatisch das vorher permanent laufende wieder abgespielt.

The configuration of the sound extension is completely stored in the CV of the Cardecoder. All external LED outputs on the Sound Extension are organized identically to the Cardecoder internal outputs. Each of the LED outputs can be assigned to any function between F0 (vehicle light) and F12 (except F3 and F4).

It is possible to assign a sound file to each output which is played when the corresponding function is activated. You can define whether the sound file should be played once or permanently. If a sound file is played permanently and then another sound file is played only once, the previously permanently sound is automatically played again.

5.2 | Modul relevante CV Variablen / Module relevant CV variables

CV V3	CV V5	default	Beschreibung	description
59	59	32	Car Konfiguration <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bit5 = 1 (+32) Decoder Erweiterung deaktiviert, dann Licht_1 (Cardecoder V3) oder Licht_8 (Cardecoder V5) aktiv 	Car configuration <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bit5 = 1 (+32) decoder extension deactivated, then light_1 (Cardecoder V3) or light_8 (Cardecoder V5) active
112-119	112-119	x	Effektegruppe 0 (Blinker) [40,40,40,40,40,40,40, 40]	Effects group 0 (turn signal) [40,40,40,40,40,40,40, 40]
120-127	120-127	x	Effektegruppe 1 [2, 8, 2, 60, 2, 8, 2, 60]	Effects group 1 [2, 8, 2, 60, 2, 8, 2, 60]
128-135	128-135	x	Effektegruppe 2 [2, 60, 2, 8, 2, 60, 2, 8]	Effects group 2 [2, 60, 2, 8, 2, 60, 2, 8]
136-143	136-143	x	Effektegruppe 3 [2, 50, 2, 8, 2, 70, 2, 8]	Effects group 3 [2, 50, 2, 8, 2, 70, 2, 8]
144-151	144-151	x	Effektegruppe 4 [0,0,0,0,0,0,0,1]	Effects group 4 [0,0,0,0,0,0,0,1]
152-	152-	x	Effektegruppe 5	Effects group 5

CV V3	CV V5	default	Beschreibung	description
159	159		[0,0,0,0,0,0,0,1]	[0,0,0,0,0,0,0,1]
160-167	160-167	x	Effektegruppe 6 [0,0,0,0,0,0,0,1]	Effects group 6 [0,0,0,0,0,0,0,1]
168-175	168-175	x	Effektegruppe 7 (Bremslicht) [128,0,0,0,0,0,0,0]	Effects group 7 (Brake lights) [128,0,0,0,0,0,0,0]
176-243	176-259	x	Konfiguration der LED Lichtausgänge in Gruppen zu je 4 CV	Configuration of the LED light outputs in groups of 4 CV each
		LED CV_1	Funktionsnummer welche den Ausgang schaltet (F0–12 ohne F3 und F4)	Function number which switches the output (F0-12 without F3 and F4)
		LED CV_2	Effektegruppe (CV 112–175) die dem Ausgang zugeordnet ist (0–7)	Effect group (CV 112-175) assigned to the output (0-7)
		LED CV_3	Effekt Wiederholungen <ul style="list-style-type: none"> ➤ 255: permanent ein (kein Effekt) ➤ 254: ständig wiederholen ➤ 1–253: mal wiederholen ➤ 0: nur Soundfunktion 	Effect repetitions <ul style="list-style-type: none"> ➤ 255: permanently on (no effect) ➤ 254: repeat constantly ➤ 1-253: repeat ➤ 0: only sound function
		LED CV_4	Sounddatei Nummer (0 → keines)	Sound file number (0 → none)
176-179	176-179	x	Bremslicht: [255,7,2,0]	Brake light: [255,7,2,0]
180-183	180-183	x	Front/Rücklicht: [0,7,255,0]	Front / rear light: [0,7,255,0]
184-187	184-187	x	Blinker links: [1,0,254,0]	Turn signal left: [1,0,254,0]
188-191	188-191	x	Blinker rechts: [2,0,254,0]	Turn signal right: [2,0,254,0]
192-195	192-195	x	Licht_1: [5,1,254,0]	Light_1: [5,1,254,0]
196-199	196-199	x	Licht_2: [5,2,254,1]	Light_2: [5,2,254,1]
200-203	200-203	x	Licht_3: [12,7,255,0]	Light_3: [12,7,255,0]
204-207	204-207	x	Licht_4: [6,7,255,0]	Light_4: [6,7,255,0]
208-211	208-211	x	Licht_5: [8,7,255,0]	Light_5: [8,7,255,0]
212-215	212-215	x	Licht_6: [6,0,254,2]	Light_6: [6,0,254,2]
216-219	216-219	x	Licht_7: [7,0,254,3]	Light_7: [7,0,254,3]

CV V3	CV V5	default	Beschreibung	description
220-223	220-223	x	Licht_8: [8,0,254,4]	Light_8: [8,0,254,4]
224-227	224-227	x	Licht_9: [9,0,254,5]	Light_9: [9,0,254,5]
228-231	228-231	x	Licht_10: [10,0,254,10]	Light_10: [10,0,254,10]
232-235	232-235	x	Licht_11: [11,0,254,11]	Light_11: [11,0,254,11]
236-239	236-239	x	Licht_12: [12,0,254,12]	Light_12: [12,0,254,12]
240-243	240-243	x	Licht_13: [12,0,254,12]	Light_13: [12,0,254,12]
	244-247	x	Licht_14: [12,0,254,12]	Light_14: [12,0,254,12]
	248-251	x	Licht_15: [12,0,254,12]	Light_15: [12,0,254,12]
	252-255	x	Licht_16: [12,0,254,12]	Light_16: [12,0,254,12]
	256-259	x	Licht_17: [12,0,254,12]	Light_17: [12,0,254,12]

5.3 | Aktivierung Decodererweiterung / Decoder extension activation

Im Cardecoder muss die Datenübertragung zu einer Decodererweiterung aktiviert werden. Dazu wird in CV59 Bit5 gelöscht (Bit5 = 0).

The data transfer to a decoder extension must be activated in the card decoder. Bit5 is deleted in CV59 (Bit5 = 0).

5.4 | Licht_x LED Ausgänge / Light_x LED Outputs

Jedem LED Ausgang kann eine Funktion zugeordnet werden, mit welcher er geschaltet wird.

Each LED output can be assigned to a function with which it can be switched.

Dazu hat jeder LED Ausgang eine CV „Funktion für Licht_x“ in der diese Funktion abgespeichert ist.

Each LED output has a CV "Function for Light_x" in which this function is stored.

Wird mehreren LED Ausgängen die gleiche Funktion zugeordnet, schalten alle Ausgänge auch über diese eine Funktion.

If several LED outputs are assigned the same function, all outputs also switch via this one function.

Die Ausgänge können dabei aber durchaus mit unterschiedlichen Lichteffekten belegt sein.

However, the outputs can be assigned to different light effects.

In der CV „Effektegruppe für Licht_x“ kann

In the CV "Effect group for light_x" one of 8



jedem der LED Ausgängen eine von 8 (Gruppe 0 – 7) Licht Effektgruppen zugeordnet werden (Aufbau siehe 5.4 Effektgruppen).

(group 0 - 7) light effect groups can be assigned to each of the LED outputs (see 5.4 Effect groups for structure).

„**Effektwiederholung für Licht_x**“ legt fest, wie oft und ob überhaupt ein Lichteffect bei aktiver Funktion wiederholt wird. Ein Wert von 255 in dieser CV legt fest, das der Ausgang ohne Effekte arbeitet (Effektgruppe wird ignoriert) und nur ein/aus geschaltet wird. 254 legt fest, das die Effekte für diesen Ausgang ständig wiederholt werden. Werte zwischen 1 und 253 legen die Anzahl der Wiederholungen der Lichteffecte für diesen Ausgang fest.

“**Effect Repeat for Light_x**” determines how often and whether a light effect is repeated at all when the function is active. A value of 255 in this CV defines that the output works without effects (effect group is ignored) and is only switched on/off. 254 specifies that the effects for this output will be repeated continuously. Values between 1 and 253 set the number of repetitions of lighting effects for this output.

5.5 | Konfiguration der Ausgänge / Configuration of the LED outputs

CV112 bis 175 Effektgruppen

CV112 to 175 effect groups

Dies sind die CV für die Effektsteuerung der LED-Ausgänge. Vorweg eine Erläuterung, wie der Decoder intern die Effekte der Ausgänge erzeugt. Er verwendet 8 Effektelisen, wobei jedem LED-Ausgang die Zugehörigkeit zu einer dieser acht Listen zugewiesen werden kann. Diese Effektelisen selbst bestehen aus je 8 Listenplätze mit Effektezeiten von 10 ms, wobei sich immer Ein- und Auszeit abwechseln. Variable 1 ist die erste Einzeit, Variable 2 die erste Auszeit und Variable 3 dann die zweite Einzeit usw.

These are the CV for effect control of the LED outputs. First, an explanation of how the decoder internally generates the effects of the outputs. It uses 8 effect lists, whereby each LED output can be assigned to one of these eight lists. These effect lists themselves each consist of 8 list places with effect times of 10 ms, whereby on and off time alternatively change. Variable 1 is the first active time, variable 2 the first off time and variable 3 then the second active time etc.

Diese Zeiten werden nacheinander abgearbeitet und nach Zeit 8 geht es wieder von vorn mit Zeit 1 weiter. Diese Zeiten können Werte von 0 = Zeit inaktiv (Schaltpunkt wird übersprungen) und $255 * 10ms = 2,55$ Sekunden haben. Ein Beispiel sind die Blinker, welche folgendermaßen programmiert sind:

These times are processed one after the other and after time 8 it goes on again with time 1. These times may have values of 0 = time inactive (switching point skipped) and $255 * 10ms = 2.55$ seconds. An example is the turn signals, which are programmed as follows:

Time 1/on	Time 2/off	Time 3/on	Time 4/off	Time 5/on	Time 6/off	Time 7/on	Time 8/off
40	40	40	40	40	40	40	40

Ein Blinker arbeitet somit wie folgend: zuerst ist er $40 * 10ms = 0,4$ Sekunden an,

A turn signal works as follows: first it is $40 * 10ms = 0.4$ seconds on, then it is



dann ist er 0,4 Sekunden aus, dann wieder an ... bis Zeit 8 er ist wieder 0,4 Sekunden aus. Danach beginnt es wieder von vorn mit Zeit 1. Es lassen sich damit Sequenzen aus 8 Schaltpunkten für jeden Ausgang programmieren, welche immer wieder abgespielt werden.

off 0.4 seconds, then... until time 8 he is again 0.4 seconds off. Then it starts all over again with time 1. It can be programmed with sequences of 8 switching points for each output, which are played again and again.

CV176 bis 259 Konfiguration der LED Licht Ausgänge

CV176 to 259 configuration of the LED light outputs

Jeder LED-Lichtausgang wird in vier CV separat konfiguriert. Diese vier CV wiederholen sich ab CV 164 für alle LED Lichtausgänge.

Each LED light output is configured separately in four CV. These four CV repeat from CV 164 for all LED light outputs.

LED CV	Beschreibung	Description
1	Funktionsnummer welche diesen LED Ausgang schaltet (F0 bis F12 ohne F3 und F4)	Function number which switches this LED output (F0 to F12 without F3 and F4)
2	Effektegruppe (0-7) die diesem LED Ausgang zugeordnet ist	Effect group (0-7) assigned to this LED output
3	Effekt Wiederholungen 255 kein Effekt, Ausgang permanent eingeschaltet 254 Effekt wird permanent wiederholt 1-253 Effekt wird 1 bis 253 mal wiederholt 0 nur Soundfunktion	Effect repetitions 255 no effect, output permanently switched on 254 Effect is repeated permanently 1-253 Effect is repeated 1 to 253 times 0 only sound function
4	Soundfile-Nummer 0 → kein Sound	Sound file number 0 → no sound

5.6 | Soundkonfiguration / Sound configuration

Die Sound Erweiterung kann unkomprimierte Mono PCM wave Sound Files von einer SD Karte wiedergeben.

The sound extension can play uncompressed Mono PCM wave sound files from an SD card.

Es werden alle gängigen Abtastraten von unkomprimierten PCM Codecs unterstützt.

All common sampling rates of uncompressed PCM codecs are supported.

Empfohlen wird: 44,1kHz 16 Bit Mono PCM.

Recommended is: 44,1kHz 16 Bit Mono PCM.

Zum bearbeiten und umkodieren vorhandener Soundfiles kann das Open Source Tool

The open source tool "Audacity" can be used to edit and decode existing sound files.



SOUND EXTENSION V0.2 MANUAL



„Audacity“ verwendet werden. Der Filename der Sound Files auf der SD Karte muss zwingend folgenden Aufbau haben:

The file name of the sound files on the SD card must have the following structure:

xxx.wav (von/from 001.wav bis/to 127.wav)

Es können also 127 verschiedene Sound Files auf der SD Karte abgelegt werden. Diese müssen im Stammverzeichnis der Karte liegen. Die File Länge ist beliebig, es können auch SDHC / SDXC Karten verwendet werden, die den PIO Mode unterstützen (in der Regel machen das alle).

That means 127 different sound files can be stored on the SD card. These must be in the root directory of the card. The file length is arbitrary, also SDHC / SDXC cards can be used, which support the PIO mode (usually all do that).

In der CV „**Soundfile-Nummer**“ eines jeden LED Ausgang kann eine File Nummer angegeben werden, die bei aktiver Funktion des LED Ausgang abgespielt wird.

In the CV "**Soundfile Number**" of each LED output you can enter a file number which will be played when the LED output is active.

Das Sound File wird dabei solange wiederholt, wie die Funktion aktiv ist. Sind zwei oder mehr LED Ausgänge mit aktiver Soundfunktion eingeschaltet, wird immer das Sound File abgespielt, dessen Funktion zuletzt eingeschaltet wurde! Werden beide gleichzeitig eingeschaltet, wird das Soundfile abgespielt, welches dem größeren LED Ausgang zugeordnet ist.

The sound file will be repeated as long as the function is active.

If two or more LED outputs with active sound function are switched on, the sound file will always play the function which was switched on latest! If both are switched on simultaneously, the sound file assigned to the larger LED output will be played.

Zum aktivieren der Soundausgabe muss diese global durch einschalten von **F16 freigegeben** werden. Ein Decoder kann also für Soundbetrieb konfiguriert sein, muss diesen aber nicht nutzen (F16 aus).

To activate the sound output, it must be **enabled globally by switching on F16**. A decoder can be configured for sound operation, but does not have to use it (F16 off).

Im Decoder nicht vorhandene LED Ausgänge (z.B. der Licht_1 am Cardecoder V3 mit angeschlossenen Sound Modul) können trotzdem zur Soundausgabe ohne LED Ausgang genutzt werden.

LED outputs which are not available in the decoder (e.g. Light_1 on Cardecoder V3 with connected sound module) can still be used for sound output without LED output.

Ist als Sound File Nummer der Filename + 128 angegeben (für 001.wav somit 129.wav) wird dieses Sound File nicht permanent wiederholt, sondern exakt einmal abgespielt. Lief davor ein anderes Sound File, wird dieses nach der Einzelwiedergabe wieder weiter abgespielt.

If the sound file number is the filename + 128 (for 001.wav 129.wav), this sound file is not repeated permanently, but played exactly once. If another sound file was played before, it will be played again after the single playback.

Ein Sound File Nummer **0** in der CV „**Soundfile Nummer**“ bedeutet keine Soundausgabe.

A sound file number **0** in the CV "**sound file number**" means no sound output.



6 | Firmwareupdate

Das Soundmodul ist SMD bestückt und vorprogrammiert erhältlich.

Ein Softwareupdate ist analog zur Vorgehensweise wie beim Cardecoder (siehe Handbuch Cardecoder) über die Lade und Programmierbuchse möglich.

Dazu muss aber zwingend die **automatische Update Kabel Erkennung vom Cardecoder deaktiviert** sein, da beide Module an der gleichen Update Buchse angeschlossen sind!

Um das Soundmodul in den Softwareupdate Mode zu bekommen, muss auf der SD Karte eine Text Datei 000.txt angelegt werden, welche als erstes Zeichen die Ziffer „1“ enthält.

Nach einem Neustart des Soundmoduls geht diese dann in den Bootloader Mode. Dies wird durch ein Dauerleuchten mit kurzen rhythmischen Unterbrechungen der Status LED angezeigt.

Das Update selber wird wie beim Cardecoder mit Hilfe der AVRrootloader.exe in das Soundmodul programmiert (siehe Handbuch Cardecoder).

The sound extension is SMD equipped and pre-programmed available.

A software update is possible via the charger and programming socket in the same way as for the Cardecoder (see Cardecoder manual).

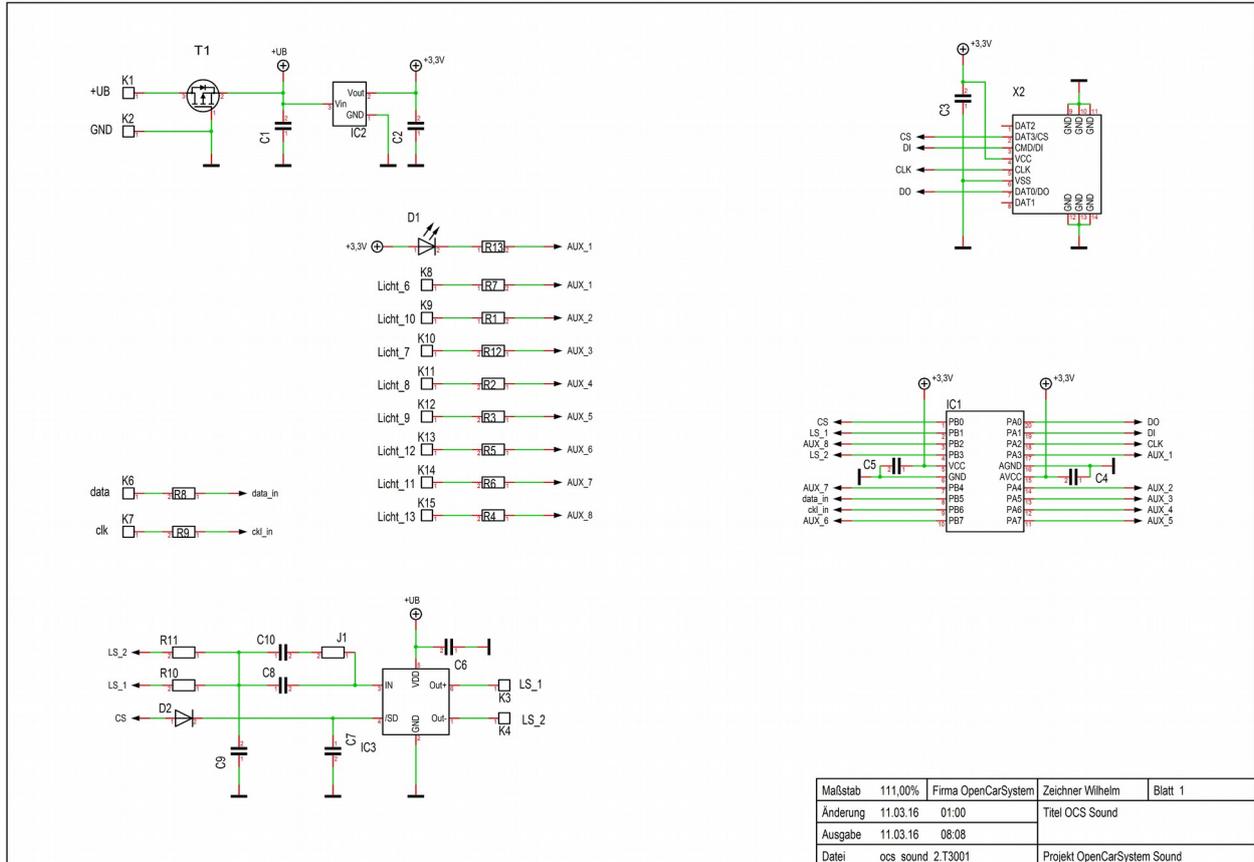
For this the **automatic update cable detection of the Cardecoder must be deactivated**, because both modules are connected to the same update socket!

In order to get the sound extension into the software update mode, a text file 000.txt must be created on the SD card, which contains the number "1" as the first character.

After a restart of the sound extension it goes into bootloader mode. This is indicated by a continuous light with short rhythmic interruptions of the status LED.

The update itself is programmed into the sound extension with the help of AVRrootloader.exe (see Cardecoder manual).

7 | Schaltbild / Circuit diagram



Die Soundmodul Hardware ist ein sehr einfaches Konzept.

T1 schützt das Modul bei Verpolung der Betriebsspannung. Der 3,3V Spannungsregler IC2 sorgt für eine stabile konstante Betriebsspannung für den Mikrocontroller und die SD Karte.

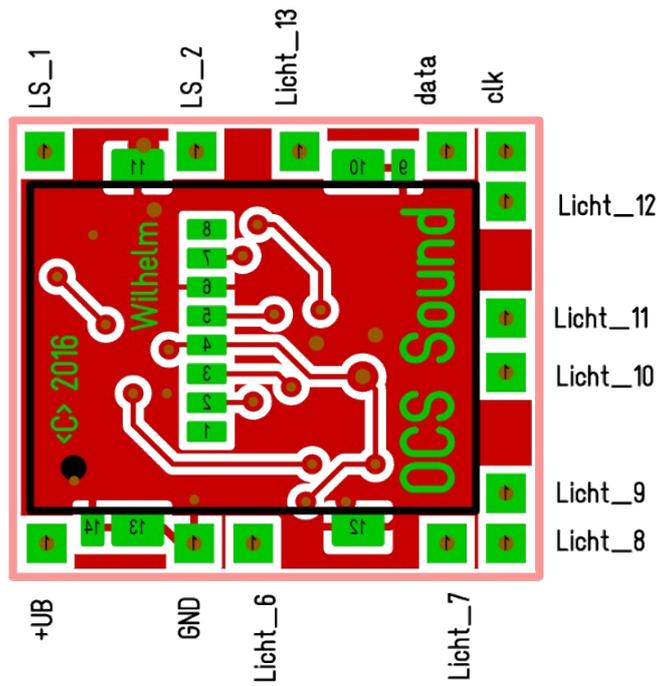
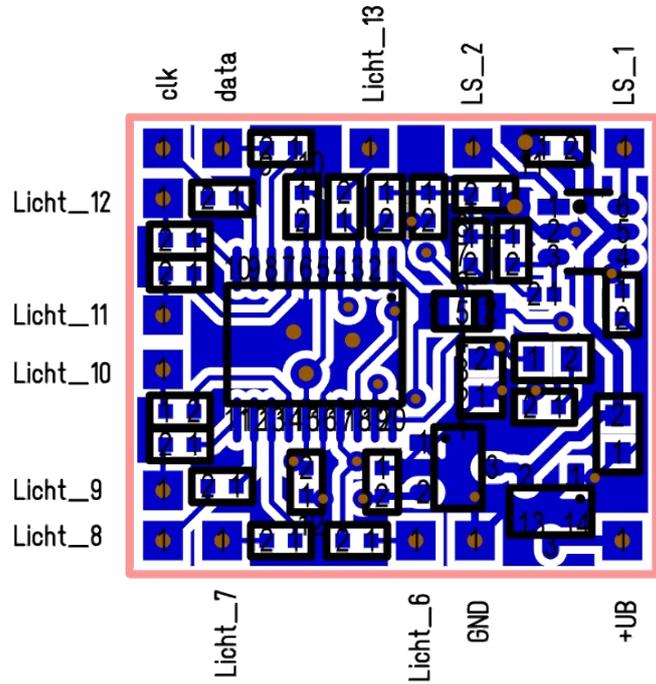
Alle LED Ausgänge haben einen integrierten Vorwiderstand auf dem Modul. Die Ausgänge schalten wie vom Cardecoder bekannt nur nach GND durch. Sie können beliebig untereinander verbunden werden ohne einen Kurzschluss zu erzeugen.

The Sound Module hardware is a very simple concept.

T1 protects the module if the operating voltage is reversed. The 3.3V voltage regulator IC2 provides a stable constant operating voltage for the microcontroller and the SD card.

All LED outputs have an integrated series resistor on the module. The outputs switch through to GND as known from the card decoder. They can be connected to each other without creating a short circuit.

8 | Platinenansicht / board view





9 | Technische Daten / Technical specifications

Betriebsspannung:	3 – 5 V DC
Max. Betriebsstromaufnahme:	ca. 400 mA je nach Lautsprecher
LED Lichtausgänge:	8
Max. Strom je Lichtausgang:	20 mA Strombegrenzt
Max. Anzahl Soundfiles:	127
SD Karte:	Micro SD max. 32 GB
Soundformat:	WAV unkomprimiert PCN Mono 16 Bit
Lautsprecher:	8 Ohm / 1,5 W

Operating voltage:	3 – 5 V DC
Max. current consumption:	approx. 400 mA depending on loudspeaker
LED light outputs:	8
Max. Current per light output:	20 mA Current limited
Max. Number of sound files:	127
SD card:	Micro SD max. 32 GB
Sound format:	WAV uncompressed PCN Mono 16 Bit
Loudspeaker:	8 Ohm / 1,5 W



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



fichtelbahn.de
Christoph Schörner
Am Dummersberg 26
D-91220 Schnaittach
support@fichtelbahn.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 OpenCar-System.