



# MBCAN

Fernsteuerung einer  - Modelleisenbahn

*Nicht-kommerzielles Projekt – Alle Angaben ohne Gewähr*

Bedienungsanleitung

**Parametriercenter**

*Version 2.2.1.0*

©2007 – 2023 by Dr.-Ing. Thomas Wiesner

## 1 Inhalt

2	Revision .....	3
3	Einleitung.....	4
4	Systemvoraussetzung.....	5
5	Hard- und Firmwareversionen .....	6
6	Installation.....	7
7	Aufbau der Benutzeroberfläche .....	9
7.1	Menüleiste.....	9
7.1.1	System .....	9
7.1.2	Verbindung .....	10
7.1.3	Info.....	10
7.2	Modul-Baum.....	11
7.3	Modul-Parameter .....	12
7.4	Modulbild und Statusanzeige .....	13
7.5	Stellpult .....	13
7.6	Modul-Konfiguration .....	14
7.7	Modul-Steuerung .....	14
7.8	Infoleiste.....	17
8	Verbindung zu MBCAN herstellen.....	18
8.1	Verbindungstypen .....	18
8.2	Verbindungsparameter einstellen.....	18
9	Datenbankverwaltung.....	20
10	Monitor.....	21
11	Adressen .....	23
11.1	Loc-ID des Schaltkommandos 0x16 (0x0B).....	23
11.2	Rückmelder-Kennungen .....	23
12	Quellenverzeichnis .....	25
13	Allgemeine Hinweise zum MBCAN-Projekt.....	26

## 2 Revision

1.0.1.1	24.02.2018	Erste Version zur 3. Generation der MBCAN-Module
1.0.1.5	04.03.2018	Kleinere Ergänzungen im Kapitel „Aufbau der Benutzeroberfläche“ und Ergänzungen zum Monitor
1.0.1.10	29.03.2018	Die fehlenden CS2-Konfigurationen wurden ergänzt
1.0.1.11	07.12.2018	Hinweise zur Upgradefunktion wurden ergänzt, mbc-89 wurde ergänzt, unterstützte Hard- und Firmwareversion wurden ergänzt
1.0.1.12	04.12.2019	Das Modul mbc-87 wurde ergänzt
1.0.1.13	13.02.2020	Grundlegende Überarbeitung der CS-Kommunikation
1.0.1.14	28.12.2020	Parametrierung L88-SW-Version, Wegfall UDP-Funktion, Bus 1 bis 3 Funktionalität L88
1.0.1.15	17.04.2021	Das Modul mbc-82 wurde ergänzt
1.0.1.16	01.10.2021	UDP über CS2/3 wieder eingeführt, Bus 0 Funktionalität L88 ergänzt
2.0.0.0	07.11.2021	TCP-Verbindung eingerichtet
2.1.0.0	06.01.2022	Stellungsrückmeldung optimiert
2.1.1.0	16.05.2022	Das Modul mbc-89 NEU wurde ergänzt
2.1.2.0	04.09.2022	Anpassungen am mbc-89 NEU wurden durchgeführt
2.2.1.0	28.02.2023	Das Modul mbc-85 wurde ergänzt, der CAN-Monitor angepasst und eine Sprachauswahl Deutsch, Englisch, Französisch eingefügt

### 3 Einleitung

In der Zeit der  $\mu$ C, PCs, Tablets und Smartphones ist alles digital. Dies gilt auch für die Schaltungstechnik. Analoge Bauteile werden nur noch eingesetzt, wenn es um die Bereitstellung elektrischer Leistung über Verstärker oder um das Einhalten des Abtasttheorems bei der Digitalisierung über Filter geht. Ansonsten werkeln fast nur noch digitale Bauteile.

Der Vorteil digitaler Bauteile, insbesondere der Einsatz von Microcontrollern mit Speicher, liegt dabei auf der Hand. Ein einmal erstelltes Layout mit Ein- und Ausgängen kann über Software beliebige Funktionen ausführen. Diese Funktionen lassen auch Parametrierungen zu, z.B. die Adresse eines Decoders, Reaktionszeiten, Wegediagramme von Servos usw.

Auch die MBCAN-Module benötigen eine Software. Nicht nur als Arbeitsprogramm im  $\mu$ C sondern auch auf dem PC für die Decoderparameter. Nachfolgend finden Sie wichtige Informationen zum Parametriercenter MBCAN sowie zu dessen Bedienung.

## 4 Systemvoraussetzung

Die Software des Parametriercenters beruht auf dem Visual Studio Express 2019 und ist in Visual Basic programmiert.

Laut Microsoft® benötigt diese Version folgende Mindestanforderungen für das Studio:

*Tabelle 4-1: Systemanforderungen*

<ul style="list-style-type: none"><li>• 1.6 GHz oder schnelleren Prozessor</li><li>• 1 GB RAM (1.5 GB bei virtueller Maschine)</li><li>• 4 GB freier Festplattenspeicher</li><li>• DirectX 9-kompatible Grafikkarte (1024 x 768 oder höher)</li></ul>	Windows 10
---	------------

Für die eigentliche Anwendung sind nur Prozessor und Betriebssystem von Interesse. Der benötigte Speicher auf der Festplatte beträgt 100 MB. Für ggf. abgelegte Log-Files und Datenbanken sind weitere 500 MB vorzuhalten.

## 5 Hard- und Firmwareversionen

Das Parametriercenter unterstützt die folgenden Module mit entsprechender Hard- und Firmwareversion:

<b>Modul</b>	<b>Hardwareversion</b>	<b>Firmwareversion</b>
mbc-80	HW 18-02-03	ab FW 3.15
mbc-80	HW 21-10-01	ab FW 1.15
mbc-81	HW 18-02-12	ab FW 1.05
mbc-82	HW 21-03-01	ab FW 1.00
mbc-83	HW 18-02-10	ab FW 1.05
mbc-84	HW 18-02-03	ab FW 1.06
mbc-85	HW 22-07-31	ab FW 1.00
mbc-87	HW 19-11-17	ab FW 1.05
mbc-88	HW 18-03-29	ab FW 1.06
mbc-89	HW 18-04-02	ab FW 1.05
mbc-89	HW 22-03-01	ab FW 1.00
mbc-90	HW 18-03-04	ab FW 1.06

## 6 Installation

Das im Internet auf der Webseite <https://www.mbcan.de/downloads.html#verwalten> bereitgestellt Installationspaket besteht aus einem ZIP-File. Bitte extrahieren Sie das File, z.B. in den Download-Ordner ihrer Bibliothek.

Führen Sie dann die Datei **<setup.exe>** im erstellten Anwendungsordner aus. Es erscheint ein Dialog-Formular mit den Informationen zum nachfolgenden Setup. Bitte stören Sie sich nicht daran, dass das Zertifikat unbekannt ist. Ich habe dem Projekt kein Sicherheitszertifikat beigefügt.

Nach der Installation startet die Applikation sofort, erkennbar an dem Startbildschirm (siehe Abbildung 6-1) und der danach folgenden Benutzeroberfläche (siehe Abbildung 6-2).



Abbildung 6-1: Startlogo des Parametriercenters

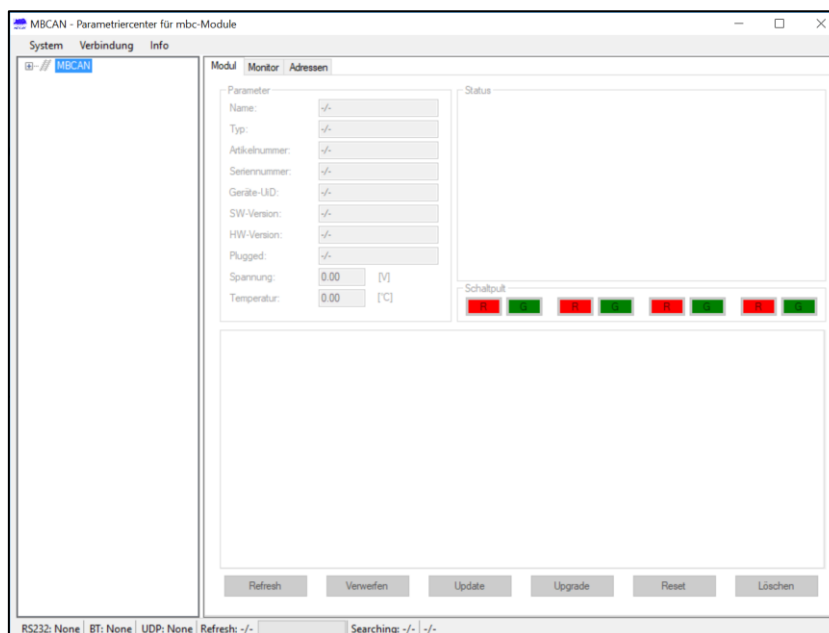


Abbildung 6-2: Benutzeroberfläche des Parametriercenters



Sie können die Anwendung jetzt entweder über den Menüentrag **<System -> Beenden>** oder über den **<Schließen>**-Button des Anwendungsfensters beenden.

Auf Ihrem Desktop befindet sich jetzt ein Icon mit einem Link zur MBCAN-Anwendung auf Ihrem Rechner. Hierüber können Sie die Anwendung jederzeit neu starten.



## 7 Aufbau der Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche ist in acht Bereiche aufgeteilt um auf möglichst einfache Art und Weise die wichtigen Informationen zu den Modulen darstellen und bearbeiten zu können (siehe Abbildung 7-1):

- (1) Menüleiste
- (2) Modul-Baum
- (3) Modul-Parameter
- (4) Modulbild und Statusanzeige
- (5) Stellpult
- (6) Modul-Konfiguration
- (7) Modul-Steuerung
- (8) Infoliste

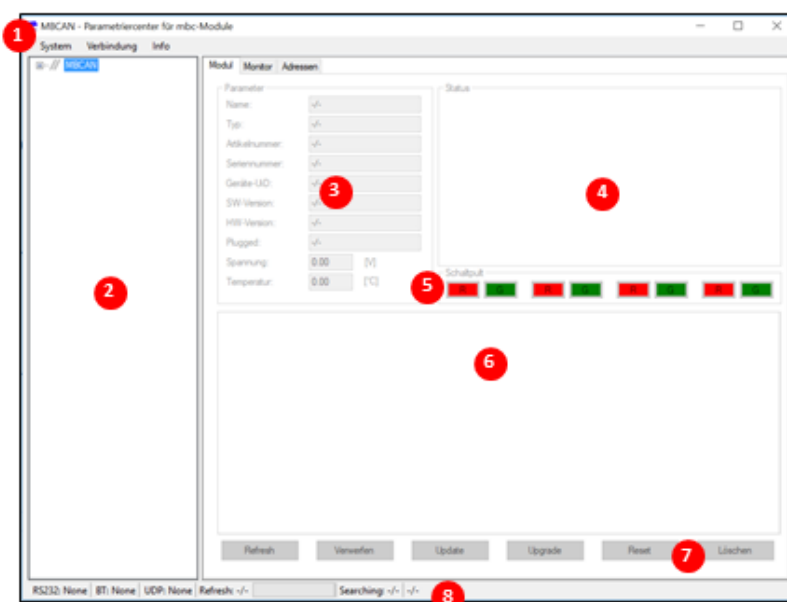


Abbildung 7-1: Die Bereiche der Benutzeroberfläche

### 7.1 Menüleiste

Die Menüleiste besteht aus drei Hauptmenüpunkten, denen weitere Menüpunkte untergeordnet sind.

#### 7.1.1 System

Unter dem Hauptmenüpunkt **<System>** sind Datenbank-Aktionen und die Aktion zum Beenden der Anwendung zusammengefasst.

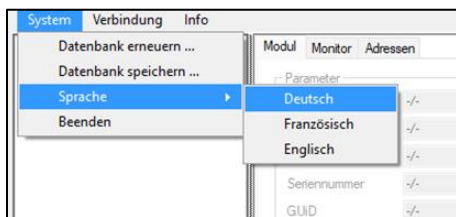


Abbildung 7-2: Menüpunkt &lt;System&gt;

Zu den Datenbank-Aktionen siehe Kapitel „Datenbankverwaltung“.

Die Sprachauswahl kann ausgeführt werden, wenn das Parametriercenter nicht mit einem mbc-80 verbunden ist. Zurzeit stehen drei Sprachen zur Auswahl bereit.

### 7.1.2 Verbindung

Der Hauptmenüpunkt <Verbinden> fasst die Modulansteuerung über die RS232/USB, Bluetooth und TCP zusammen. Die Konfiguration der jeweiligen Verbindungen erfolgt über ein separates Formular.

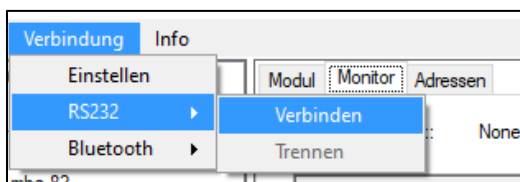


Abbildung 7-3: Menüpunkt &lt;Verbindung&gt;

Weitere Informationen zu den Verbindungen finden Sie im Kapitel „Verbindung zu MBCAN herstellen“.

### 7.1.3 Info

<Info> enthält den Link zur Anwendungshilfe und zum Disclaimer.

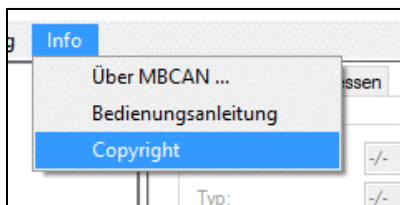


Abbildung 7-4: Menüpunkt &lt;Info&gt;

## 7.2 Modul-Baum

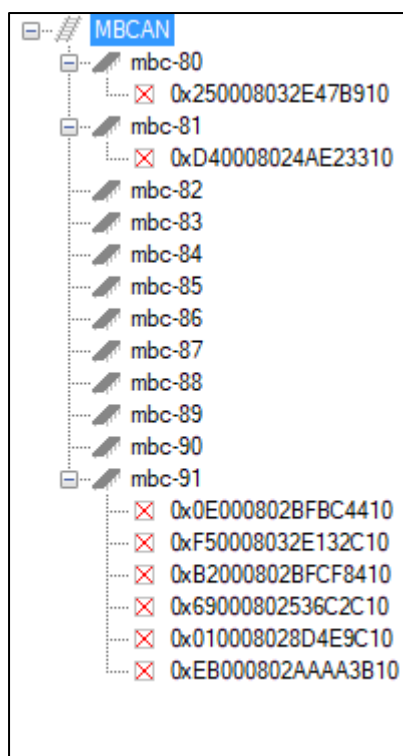


Abbildung 7-5: Modul-Baum

Der Modul-Baum ist wie die Verzeichnisstruktur im Windows-Explorer aufgebaut. Die Module sind ihren Typen entsprechend sortiert. Die Symbole neben den Modulen haben folgende Bedeutung:

- Das Modul ist am Bus erkannt worden aber nicht erreichbar. Entweder ist das Parametriercenter nicht online oder die Kommunikation zum Modul wurde unterbrochen.
- Das Modul hat sich erfolgreich angemeldet oder ist nach einem Neustart des Parametriercenter am Bus über die Alive-Abfrage gefunden worden, z.B. nach einem Modul-Reset.
- Das Modul wurde erfolgreich ausgelesen und alle Parameter und Konfigurationen sind nun in den neben dem Modul-Baum sichtbaren Bereichen einseh- und änderbar.
- Das Modul wurde aus der Datenbank entfernt. Ist nur bis zum Neustart des Parametriercenters sichtbar, beim Beenden der Software wird das Modul aus der systeminternen Datenbank entfernt.

Die Reihenfolge der Module wird durch die Anmeldung am Parametriercenter festgelegt. D.h. das erste Modul nach dem Modultyp-Knoten hat die laufende Nummer #1 usw. Diese Nummer findet sich dann auch in der GUI des Moduls (vgl. „Modul-Parameter“) wieder, allerdings um 1 verringert. Es sind damit grundsätzlich pro Modultyp maximal 256 Module möglich.

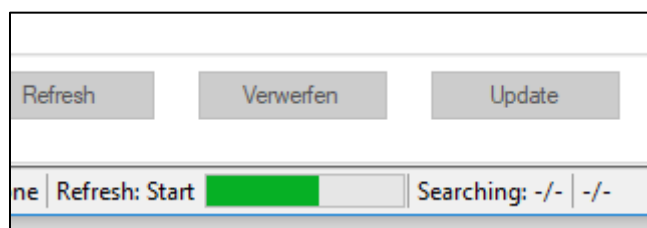


Abbildung 7-6: Refresh-Anzeige

Wenn das Symbol  neben dem Modul angezeigt wird, kann durch ein **<links>**-Klick das Modul ausgelesen werden. Dieser Vorgang wird in der Infoleiste angezeigt als Refresh (siehe Abbildung links). Nach dem Auslesen sind die Modul-Bereiche der Parameter und Konfiguration aktiv.

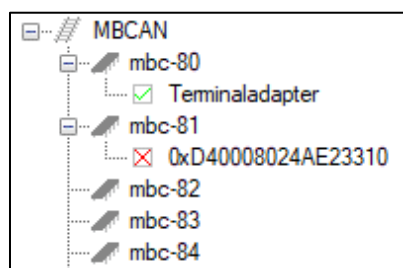


Abbildung 7-7: Namensänderung

Die Module tragen nach einer Neuansmeldung ihre Seriennummer als Namen. Ausgenommen, sie wurden schon einmal konfiguriert und ihr Name wurde angepasst. Der Name des Moduls kann jederzeit über einen **<rechts>**-Klick auf das Modul im Modul-Baum angepasst werden, wenn das Symbol  angezeigt wird. Der geänderte Name wird in das Modul gespeichert und erscheint auch im Parameter-Feld im Modul.

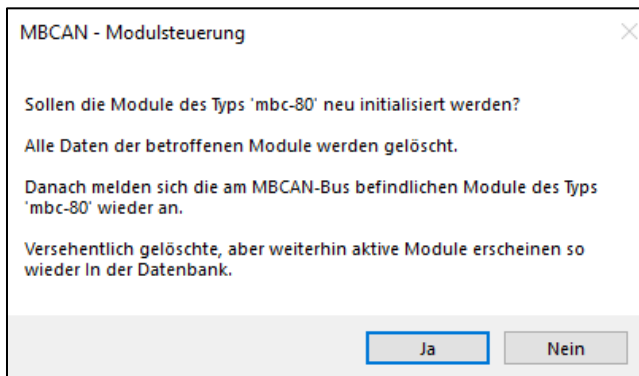


Abbildung 7-8: Neuanmeldeaufforderung

Ein **<rechts>**-Klick auf den Modultyp-Knoten öffnet ein Fenster und ermöglicht eine gezielte Neuanmeldeaufforderung an die Module eines bestimmten Modultyps OHNE die Datenbank in Gänze neu anlegen zu müssen. Dies ist insofern vorteilhaft, wenn dauerhaft vom MBCAN-Bus entfernte Module zwar gelöscht aber immer noch in der Datenbank auftauchen. Weiteres siehe Kapitel „Datenbankverwaltung“.

### 7.3 Modul-Parameter

Im Bereich der Modul-Parameter sind die allen Modulen gemeinsamen Stammdaten zu finden, ergänzt um die Modulgehäuse-Innentemperatur und die Versorgungsspannung. Alle Parameter dieses Feldes sind Read-Only. Die folgenden Parameter sind aufgeführt:

Parameter	
Name:	Terminaladapter
Typ:	mbc-80
Artikelnummer:	8001
Seriennummer:	0x250008032E47B910
Geräte-UiD:	0x6D383000
SW-Version:	1.00
HW-Version:	18.02.03
Plugged:	Steckernetzteil
Spannung:	21.1 [V]
Temperatur:	39.5 [°C]

Abbildung 7-9: Modul-Parameter

**Name:** Der Name des Moduls. Ist über den Modul-Baum änderbar und wird im Modul gespeichert.

**Typ:** Der Modultyp, hier Terminaladapter mbc-80.

**Artikelnummer:** Interne Nummer, wird für die Anzeige in der CS2/3® benutzt.

**Seriennummer:** Eineindeutige Nummer ähnlich einer MAC-ID. Dient der Unterscheidung der Module auf dem Bus.

**Geräte-UiD:** Dient der Unterscheidung der Module in der Märklin-Konvention für die CS2/3®.

**SW-Version:** Firmware-Version. Die Firmware kann seit den HW-Versionen ab 18.01.01 von der Ferne neu aufgespielt werden.

**HW-Version:** Die Version der Hardware. Ist auf der Platine ablesbar. Beispiel: 18.02.03 ist das Synonym für das Erstelldatum 03.02.2018.

**Plugged:** Zeigt an, ob das Modul über den MBCAN-Bus oder über ein eigenes Steckernetzteil versorgt wird.

**Spannung:** Aktuelle Höhe der Versorgungsspannung des Moduls. Kann als Indikator für das Einbringen weiterer Steckernetzteile dezentral herangezogen werden und dient der Darstellung auf der CS2/3®.

**Temperatur:** Aktuelle Höhe der Modulgehäuse-Innentemperatur. Dient der Darstellung auf der CS2/3®.

## 7.4 Modulbild und Statusanzeige

Das Modulbild wird je nach Modultyp angezeigt. Wenn das Modul Aktoren antreibt oder Sensoren verwaltet (Schaltdecoder, Rückmelder usw.) wird die aktuelle Stellung aus dem Modul ausgelesen und über virtuelle LED angezeigt. Am Beispiel des Servodecoders mbc-84 ist in u.s. Abbildung nur das vierte Servo aktuelle in Betrieb und meldet die Stellung **LINKS = ROT** an. Zu erkennen ist dies auch an der jeweiligen LED auf der Modul-Platine. Weitere Infos zu den Modulbildern und Statusanzeigen entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung zum jeweiligen Modul.

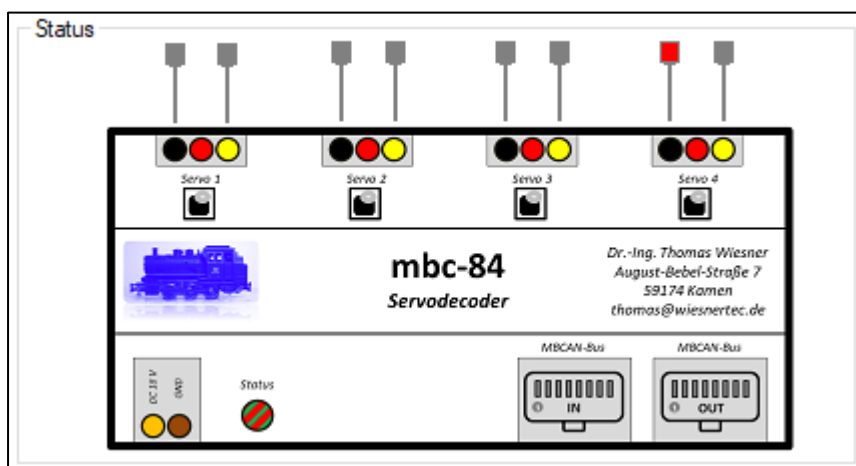


Abbildung 7-10: Modulbild und Status der Ein-/Ausgänge

## 7.5 Stellpult

Das Stellpult bietet die Möglichkeit, Schalt- oder Impulsdecoder in der Funktion zu testen. Hierzu ist ein Stellpult nachgebildet, welches auf Basis der eingestellten Basisadresse (Loc-ID) des jeweiligen Moduls ein CAN-Schaltkommando 0x16 (0x0b) initiiert.

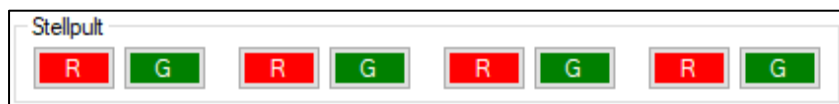


Abbildung 7-11: Stellpult für die Testansteuerung der Module

## 7.6 Modul-Konfiguration

Der Bereich der Modul-Konfiguration ist das eigentliche Herzstück des Parametriercenters. Hier können die einzelnen Funktionen, Adressen usw. aus dem Modul abgerufen und eingestellt werden.

In der u.s. Abbildung sind die Konfigurationsmöglichkeiten des Servodecoders mbc-84 zu erkennen. Neben der Loc-ID sind die rechten und linken Anschläge der Servos separat einstellbar.

Außerdem kann zwischen einer direkten Umschaltung (Step = 0) und einem separat einstellbaren Servoweg (Step > 0) unterschieden werden. Der Button **<Wegdiagramm>** bietet dann die Möglichkeit, beliebige Bewegungsabläufe zu programmieren.

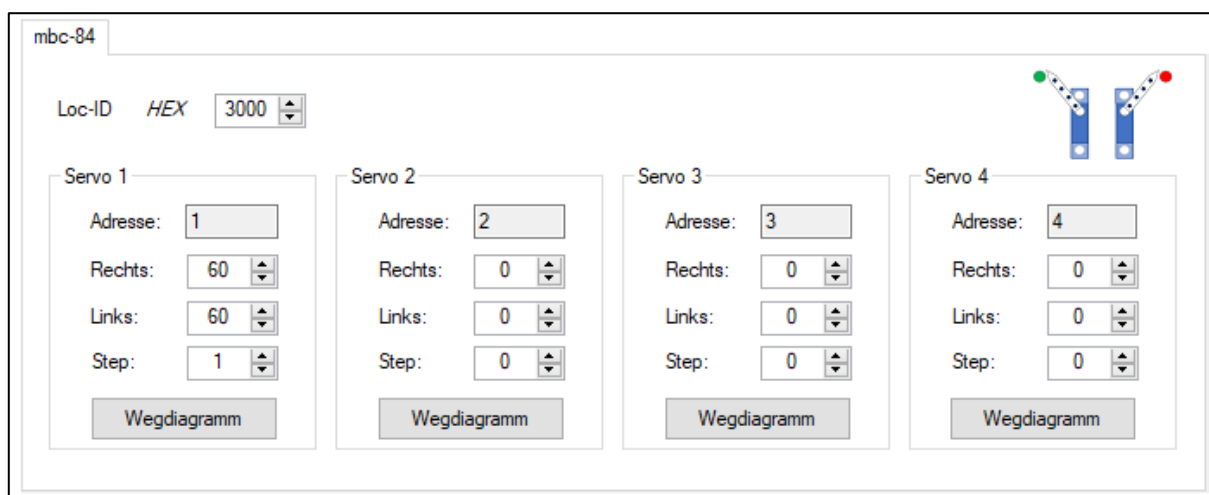


Abbildung 7-12: Konfigurationsbereich der Eigenschaften des Moduls mbc-84


Bei den anderen Modulen, auch den Rückmeldern, gibt es ähnliche Konfigurationsmöglichkeiten. Details entnehmen Sie bitte den jeweiligen Bedienungsanleitungen.

## 7.7 Modul-Steuerung

Die Modulsteuerung betrifft das Auslesen und Speichern von Konfigurationsparametern und Firmware zum und vom jeweiligen Modul.



Abbildung 7-13: Programmier- und Steuerbuttons

**Refresh:** Der Button Refresh liest das komplette System-Array des Moduls noch einmal aus. Entspricht der gleichen Funktion wie der Klick auf ein mit  gekennzeichneten Modul im Modul-Baum.

**Verwerfen:** Sobald ein einstellbarer Parameter angefasst und geändert wurde wird der Button <Verwerfen> aktiv. Wird er dann ausgewählt, werden die Änderungen verworfen und die im Modul

gespeicherten Inhalte des System-Arrays neu ausgelesen. Details entnehmen Sie bitte den jeweiligen Bedienungsanleitungen.

**Update:** Änderungen in den Parametern können mit einem Klick auf den <Update>-Button in das Modul gespeichert werden. Details entnehmen Sie bitte den jeweiligen Bedienungsanleitungen.

**Upgrade:** Dieser Button ermöglicht die Aktualisierung der Firmware des Modus über den CAN-Bus (aktiv nur bei Modulen der Hardwareversionen ab 18.01.01). Nach dem Klick erscheint zunächst ein Explorer-Fenster zur Auswahl der neuen Firmware. Ist ein File ausgewählt und wird bestätigt wird überprüft, ob die Firmware zu dem Modul passt. Wenn nein, erscheint eine Meldung:

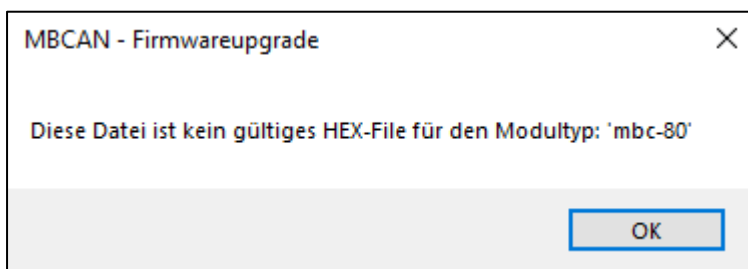


Abbildung 7-14: Falsche Firmware

Ist die Firmware gültig, erscheint ein Warnfenster:

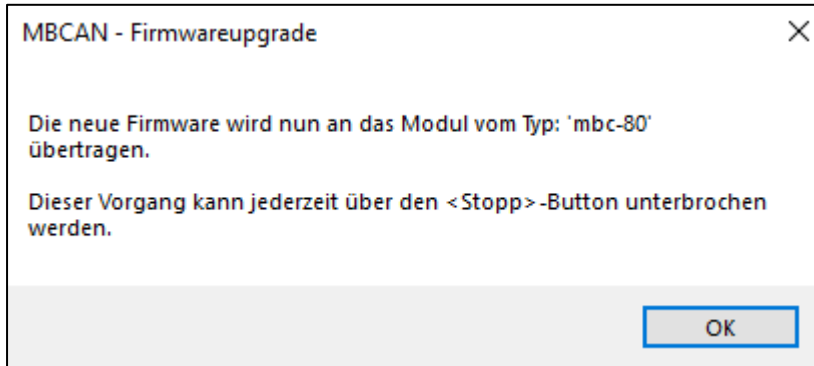


Abbildung 7-15: Gültige Firmware

Nach der Bestätigung mit **<OK>** startet der Datentransfer zum Modul. Dies wird in der Infoleiste angezeigt. Dieser Prozess kann einige Minuten dauern, abhängig von den zu übertragenden BOOT-Pages für das externe EEPROM. Hierin wird die neue Firmware vor der endgültigen Programmierung zwischengespeichert:

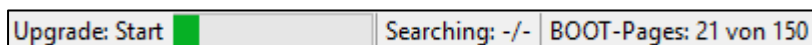


Abbildung 7-16: Upgrade-Status

Dieser Vorgang kann jederzeit über den <Stopp>-Button (umbenannter <Verwerfen>-Button) abgebrochen werden-

Sind alle Daten der neuen Firmware an das externe EEPROM übertragen, fragt das Parametriercenter ein letztes Mal ab, ob der Vorgang wirklich durchgeführt werden soll.

**WICHTIG:** Bricht das Modul die interne Programmierung ab oder wird die Versorgungsspannung zum Modul während der Programmierung unterbrochen kann es sein, dass das Modul sich nicht mehr fängt. Dann ist eine Neuauflistung des Moduls über die ISP-Schnittstelle notwendig, wozu es meistens ausgebaut werden muss!!!

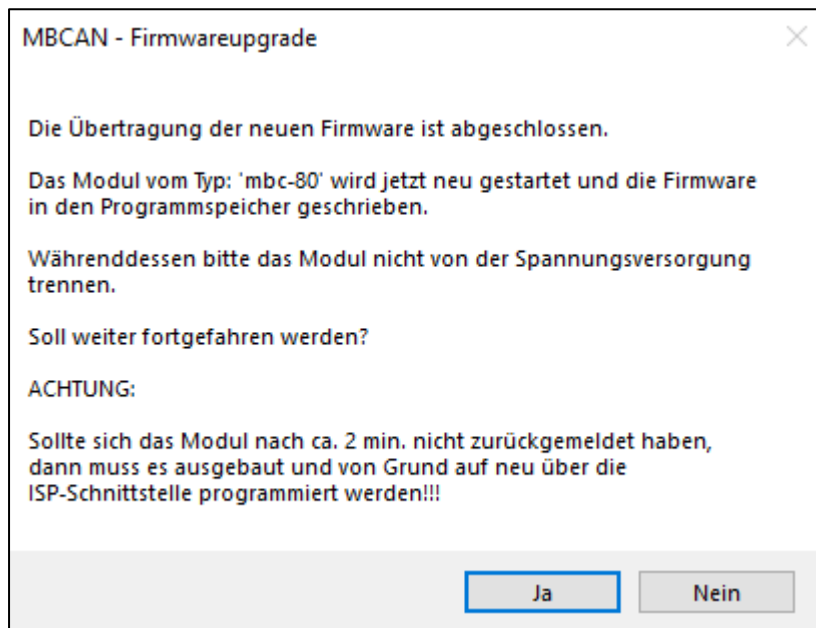





Abbildung 7-17: Upgrade ja oder nein?

Wird der Button **<Nein>** betätigt, passiert nichts und die aktuelle Firmware des Moduls wird weiter ausgeführt. Wird der Button **<Ja>** bestätigt startet der Bootloader im Modul die Aktualisierung.

Im Modulbaum erscheint neben dem Modul jetzt das Symbol . Der Programmiervorgang kann ca. 5 min. dauern abhängig von der Anzahl der BOOT-Pages. Ist die Aktualisierung erfolgreich, meldet sich das Modul auf einen ALIVE-Aufruf des Parametriercenters mit einem Symbolwechsel hin zu . Ein erneutes Auslesen kann dann über einen **<links>**-Klick auf das Modul ausgelöst werden.

Ist das Modul ausgelesen (Symbol ) , kann anhand der SW-Nummer überprüft werden, ob die neue Firmware aufgespielt wurde. Wenn nicht, kann es sein, dass durch den im Bootloader implementierten Parser ein Fehler detektiert wurde, der natürlich nicht über den MBCAN-Bus gemeldet werden kann. Die Status-LED hat dies aber signalisiert (vgl. Post-Code auf der Webseite). Sollte sich das Modul nicht mehr melden, ist die Firmware leider zerschossen und das Modul muss neu aufgelegt werden. Aus diesem Grund sind die Hex-Files für die Firmware-Upgrades in KEINEM FALL manuell anzupassen. Nur dann ist eine Qualitätssicherung gewährleistet.



**Reset:** Beim ausgewählten Modul wird ein Hardware-Reset durchgeführt. Das Modul wird im ALIVE-Zyklus des Parametriercenters bei Aufruf mit ☒ gekennzeichnet, sollte es bis dahin nicht wieder hochgefahren sein. Ist der Reboot des Moduls abgeschlossen, meldet es sich wieder am Parametriercenter an und wird mit seiner vormals vergebenen GUID wieder als vorhanden (☒) gekennzeichnet und kann danach erneut ausgelesen werden.

**Löschen:** Das Modul wird aus der Datenbank gelöscht und mit ■ gekennzeichnet. Es kann sich dann in dieser Datenbankversion nicht mehr anmelden. Erst, wenn die Datenbank erneuert wird, ist eine Neuanmeldung möglich.

## 7.8 Inforeiste

Die Inforeiste gibt Auskunft über den Verbindungsstatus, der aktuellen Ausführung von Programmier- oder Auslesevorgängen, der ALIVE-Abfrage auf dem MBCAN-Bus und dem BOOT-Datentransfer.

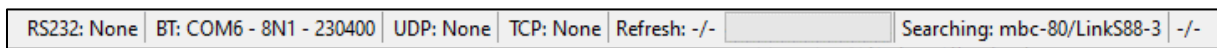


Abbildung 7-18: Die Inforeiste zum Programmablauf

Augenmerk sollte auf der ALIVE-Abfrage gelegt werden. Hier ist erkennbar, dass das Parametriercenter zyklisch die Anwesenheit der Module auf dem MBCAN-Bus abfragt. Antwortet das angesprochene Modul, bleibt die Statusanzeige ☑ oder ☒ bestehen, ansonsten ändert sich das Symbol neben dem Modul zu ☒.

## 8 Verbindung zu MBCAN herstellen

Die Verbindung zwischen dem PC und MBCAN kann über verschiedene Wege ermöglicht und konfiguriert werden.

### 8.1 Verbindungstypen

Das Parametriercenter stellt drei mögliche Verbindungsarten zur Verfügung:

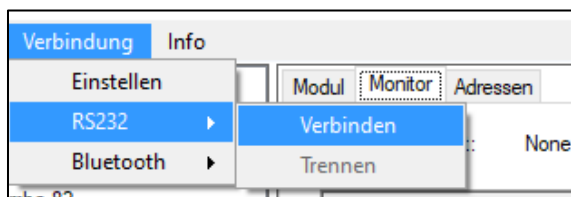


Abbildung 8-1: Die Verbindungstypen

**RS232:** Das Parametriercenter nutzt die RS232-Schnittstelle des Terminaladapters, um mit dem MBCAN-Bus zu kommunizieren. Sollte nur ein USB-Anschluss vorhanden sein, ist ein entsprechendes Adapterkabel zu verwenden.

**Bluetooth:** Die zweite Möglichkeit der Kommunikation erfolgt über eine Bluetooth-Schnittstelle, falls im PC vorhanden oder zu mobilen Endgeräten.

**TCP:** Die dritte Möglichkeit der Kommunikation erfolgt über TCP, falls eine CS2/3® angeschlossen ist resp. über das mbc-80 ab HW 21-10-01.

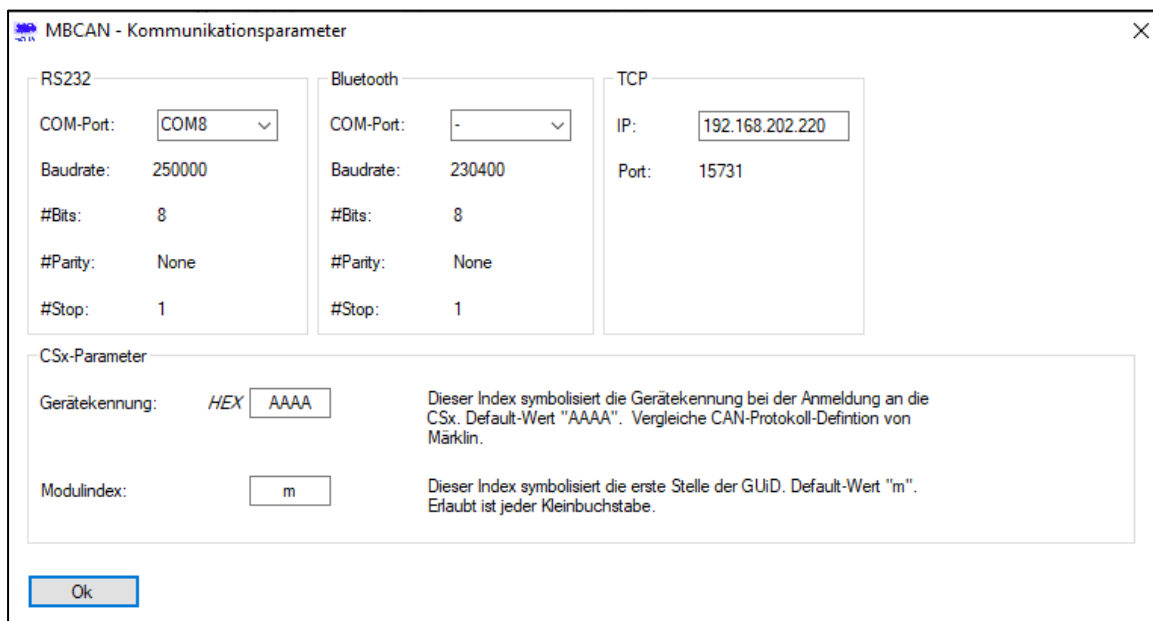
### 8.2 Verbindungsparameter einstellen

Bei der Auswahl des Menüpunktes **<Verbindung -> Einstellen>** öffnet sich ein Konfigurationsfenster. Hier sind alle notwendigen Parameter für die Kommunikation zwischen dem Parametriercenter und dem MBCAN-Bus sowie zwischen den Modulen und der CS2/3® einstellbar.

**RS232:** Wählen sie hier die entsprechende Port-Nummer Ihrer Schnittstelle oder Ihres Adapters aus. Die übrigen Parameter sind fest eingestellt und auf die Fähigkeit des Moduls abgestimmt.

**Bluetooth:** Hier ist wie bei der RS232 die Port-Nummer der Bluetooth-Schnittstelle auszuwählen. Dazu muss im Vorfeld über den Gerätemanager von Windows die Konnektivität des Bluetooth-Adapters des Moduls mit dem PC hergestellt werden. Bei aktiver Verbindung werden zwei Kanäle und damit zwei Port-Nummern für die Bluetooth-Schnittstelle bereitgestellt. Über den Menüpunkt **<Verbindung -> Bluetooth -> Verbinden>** kann im Nachgang die Funktionalität geprüft werden. Falls dies nicht funktioniert, wird dies in einem separaten Fenster angezeigt. Wählen Sie dann eine andere Port-Nummer aus. Dann sollte die Verbindung möglich sein. Auch bei der Bluetooth-Schnittstelle sind die übrigen Kommunikations-Parameter fest vorgegeben.

**TCP:** Tragen Sie bitte hier die IP Ihrer CS2/3<sup>®</sup> resp. des mbc-80 ab HW 21-10-01 ein über den die Kommunikation erfolgen soll. Theoretisch ist jeder mbc-80 ab HW 21-10-01 am Märklin-Bus (Links88-Derivate) als Kommunikationsschnittstelle nutzbar. Die Ports sind fest vorgegeben.



RS232	Bluetooth	TCP
COM-Port: COM8	COM-Port: -	IP: 192.168.202.220
Baudrate: 250000	Baudrate: 230400	Port: 15731
#Bits: 8	#Bits: 8	
#Parity: None	#Parity: None	
#Stop: 1	#Stop: 1	

CSx-Parameter	
Geräteerkennung: HEX AAAA	Dieser Index symbolisiert die Geräteerkennung bei der Anmeldung an die CSx. Default-Wert "AAAA". Vergleiche CAN-Protokoll-Definition von Märklin.
Modulindex: m	Dieser Index symbolisiert die erste Stelle der GUID. Default-Wert "m". Erlaubt ist jeder Kleinbuchstabe.

Ok

Abbildung 8-2: Verbindungsparameter

**CSx-Parameter:** Um die MBCAN-Module an der GUI der CS2/3<sup>®</sup> anmelden zu können, ist ein Kenner für die Geräteklasse notwendig. Märklin<sup>®</sup> hat leider keine Kenner für Privatanwendungen oder Vereine vorgesehen, sondern nur für ihre eigene Hardware. Der in Abbildung 8-2: Verbindungsparameter gezeigte Wert „AAAA“ wird jedoch von der CS2/3<sup>®</sup> anerkannt. Dieser Wert ist eine HEX-Darstellung; weitere Infos sind der Märklin<sup>®</sup>-Dokumentation zu entnehmen.

Daneben gibt es noch den Kenner der Modulgruppe in der GUID (die erste Stelle). Dieser wird durch das Programm mit „m“ vorbelegt. Jeder andere Kleinbuchstabe ist zulässig. Es wird empfohlen, diesen Wert bis auf Weiteres beizubehalten.

## 9 Datenbankverwaltung

Die Module, die sich am Parametriercenter angemeldet haben und im Modul-Baum erscheinen, werden in einer internen Datenbank verwaltet.

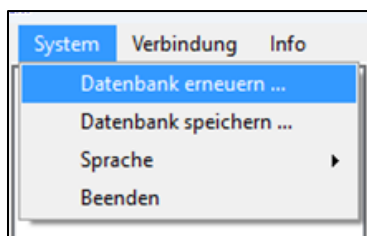
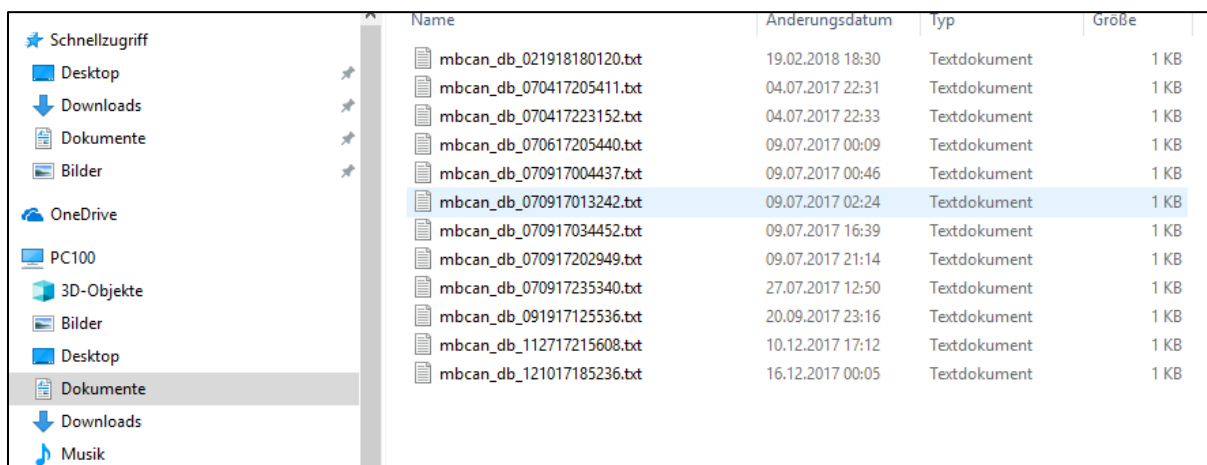


Abbildung 9-1: Datenbank speichern oder erneuern

Sollte es einmal nötig sein, auch extern auf die Datenbank zu schauen, kann diese exportiert werden. Wählen Sie hierzu bitte den Menüpunkt **<System -> Datenbank speichern ...>** auswählen. Die Datenbank wird dann im Ordner MBCAN unter Dokumente des aktuellen Users unter „Datenbank“ abgelegt. Der Dateiname lautet im Format „mbcan\_db\_xxx.txt“ (Abbildung 9-2). Das „xxx“ steht dabei für den Datenbanknamen, der auch als Identifier für die Module auf dem MBCAN-Bus verwendet und gesendet wird (vgl. MBCAN-Befehlssatz auf der Webseite).



Name	Anderungsdatum	Typ	Größe
mbcan_db_021918180120.txt	19.02.2018 18:30	Textdokument	1 KB
mbcan_db_070417205411.txt	04.07.2017 22:31	Textdokument	1 KB
mbcan_db_070417223152.txt	04.07.2017 22:33	Textdokument	1 KB
mbcan_db_070617205440.txt	09.07.2017 00:09	Textdokument	1 KB
mbcan_db_070917004437.txt	09.07.2017 00:46	Textdokument	1 KB
mbcan_db_070917013242.txt	09.07.2017 02:24	Textdokument	1 KB
mbcan_db_070917034452.txt	09.07.2017 16:39	Textdokument	1 KB
mbcan_db_070917202949.txt	09.07.2017 21:14	Textdokument	1 KB
mbcan_db_070917235340.txt	27.07.2017 12:50	Textdokument	1 KB
mbcan_db_091917125536.txt	20.09.2017 23:16	Textdokument	1 KB
mbcan_db_112717215608.txt	10.12.2017 17:12	Textdokument	1 KB
mbcan_db_121017185236.txt	16.12.2017 00:05	Textdokument	1 KB

Abbildung 9-2: Moduldatenbanken

Der Menüpunkt **<System -> Datenbank erneuern ...>** legt eine neue Moduldatenbank an. Diese wird auf dem MBCAN-Bus kommuniziert und führt dazu, dass sich alle Module neu am Parametriercenter anmelden.

Bitte beachten Sie, dass sich dadurch auch die lfd. Nummer in den GUIID ändert und die CS2/3® während dieser Zeit ausgeschaltet oder disconnected sein sollte. Ansonsten kommt die CS2/3® bei der Anzeige der Module in der Registerkarte „Info“ und „Info->Konfiguration“ ein wenig ins Schwimmen, da die Modulzuordnung nicht mehr stimmt.

Sollte dies einmal geschehen, dann bitte die CS2/3® neu startet. Das Dilemma löst sich dann in Wohlgefallen auf, da die CS2/3® alle gemeldeten Geräte automatisch aus ihrer Liste löscht.

Ein (zentraler) Reboot der MBCAN-Module über PowerOn/Off sollte parallel geschehen. Dann sollte eigentlich alles wieder so sein, dass sämtliche Module korrekt in der CS2/3® angezeigt werden. Bei der CS3® kann ein manuelles Löschen der Module den gleichen Effekt erzielen. Ansonsten behält es leider die letzten Konfigurationsinformationen bei.

## 10 Monitor

Der Monitor zeigt die gesendeten und empfangenen Nachrichten auf dem MBCAN-Bus nebst Nachrichtennummer und Zeitstempel. Dieser Monitor wird parallel auch als Logfile (in Abbildung 10-1 z.B. LogFileRS232) im MBCAN-Verzeichnis im aktuellen User unter der entsprechenden Verbindungsart gespeichert.

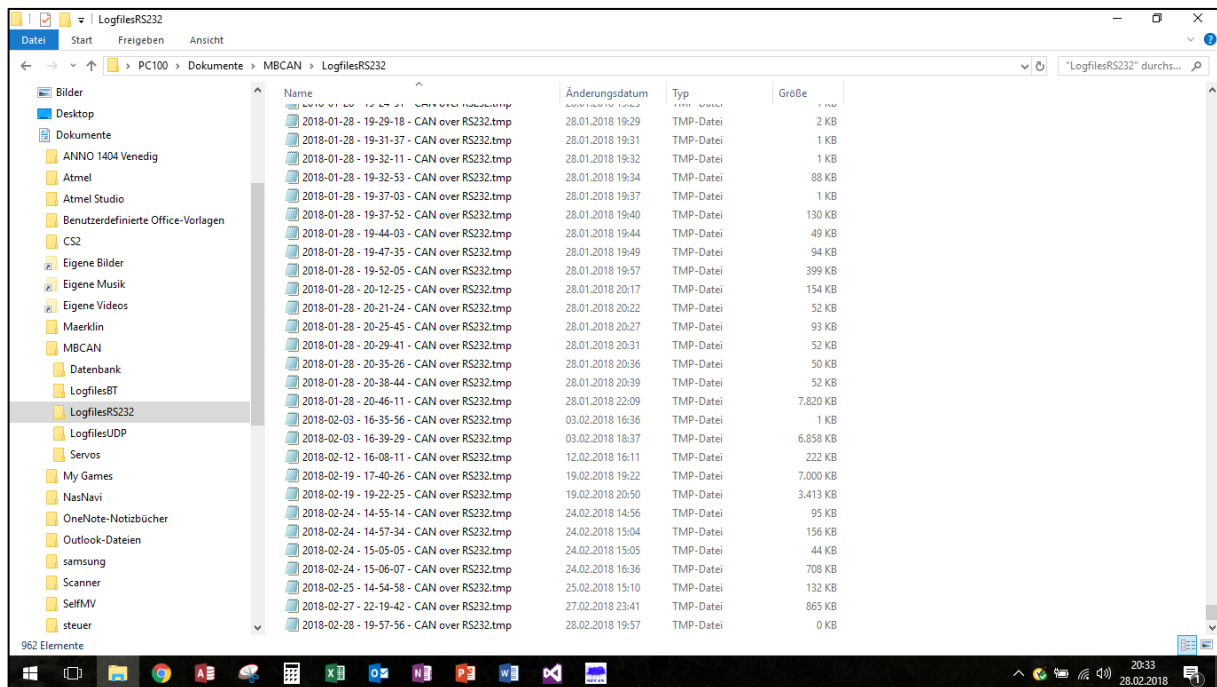


Abbildung 10-1: Ablage LogFiles

Dieser Ordner wird automatisch angelegt, sobald entweder eine Verbindung zu MBCAN erfolgreich aufgebaut wurde oder die Moduldatenbank **<Datenbank>** extern gespeichert wurde.

Die Monitorzeile im Parametriercenter und in der abgelegten Log-Datei ist wie folgt aufgebaut:

*Zeile 1: „Uhrzeit – Gesendet (S)/empfangen(R) – Nachricht um UDP-Format“*

*Zeile 2: „Befehl/Antwort: Nachrichteninhalte“*


Die Nachricht wird bei allen Verbindungsarten im Format der UDP-Übertragung genutzt. Dies erleichtert sowohl die Programmierung als auch die Konvertierung. Weiteres siehe Märklin-Beschreibung zum CAN-Protokoll der CS2®.

Wie der Abbildung 10-1 entnommen werden kann, werden auch andere Infos zu MBCAN im angelegten Verzeichnis abgelegt. Hier z.B. die Wegdiagramme von **<Servos>** die händisch vorgegeben und gespeichert wurden.

```
2023-02-28 - 13-31-27 - CAN over TCP.txt - Editor
Datei Bearbeiten Ansicht
CAN-Telegramme auf dem Märklin-Bus
(c) 2007-2023 by Dr.-Ing. Thomas Wiesner
https://www.mbc.can.de
Daten gelesen über die TCP-Schnittstelle
Logfile ohne Gewähr
-----
13:31:27.261 R PRI0: 00 ID: 31 HASH: 3B5D DLC: 8 DATEN: 6D 38 30 01 01 01 00 40
> Antwort: Ping-Anfrage GUID: 0x6D383001 SW: 1.1 GK: 0x0040
13:31:27.318 R PRI0: 00 ID: 31 HASH: 1F72 DLC: 8 DATEN: 63 73 86 66 0C 71 00 50
> Antwort: Ping-Anfrage GUID: 0x63738666 SW: 12.113 GK: 0x0050
13:31:27.319 R PRI0: 00 ID: 07 HASH: 1F72 DLC: 6 DATEN: 00 00 00 00 00 00
> Antwort: MFX Verify MFX-UID: 0x00000000 MFX-SID: 0x0000
13:31:27.320 R PRI0: 00 ID: 00 HASH: 1F72 DLC: 6 DATEN: 63 73 86 66 30 00
> Befehl: System-Befehl Loc-ID: 0x63738666 Cmd: MFX Seek
13:31:27.321 R PRI0: 00 ID: 16 HASH: 3B5D DLC: 8 DATEN: 00 00 18 15 00 00 01 84
> Befehl: MBCAN Sub-Cmd: MD_ZYKLUS
13:31:27.326 R PRI0: 00 ID: 16 HASH: 3B5D DLC: 8 DATEN: 00 00 18 15 00 00 01 88
> Befehl: MBCAN Sub-Cmd: MD_ZYKLUS
13:31:27.326 R PRI0: 00 ID: 16 HASH: 3B5D DLC: 8 DATEN: 00 00 18 15 00 00 01 8C
> Befehl: MBCAN Sub-Cmd: MD_ZYKLUS
13:31:27.326 R PRI0: 00 ID: 16 HASH: 3B5D DLC: 8 DATEN: 00 00 18 15 00 00 01 90
> Befehl: MBCAN Sub-Cmd: MD_ZYKLUS
13:31:27.326 R PRI0: 00 ID: 16 HASH: 3B5D DLC: 8 DATEN: 00 00 18 15 00 00 01 94
> Befehl: MBCAN Sub-Cmd: MD_ZYKLUS
13:31:27.816 R PRI0: 00 ID: 16 HASH: 3B5D DLC: 8 DATEN: 00 00 18 15 00 00 01 98
> Befehl: MBCAN Sub-Cmd: MD_ZYKLUS
13:31:28.577 R PRI0: 00 ID: 00 HASH: 1F72 DLC: 6 DATEN: 63 73 86 66 30 01
> Befehl: System-Befehl Loc-ID: 0x63738666 Cmd: MFX Seek
13:31:28.763 R PRI0: 00 ID: 00 HASH: 1F72 DLC: 6 DATEN: 63 73 86 66 30 00
> Befehl: System-Befehl Loc-ID: 0x63738666 Cmd: MFX Seek
13:31:28.810 R PRI0: 00 ID: 16 HASH: 3B5D DLC: 8 DATEN: 00 00 18 15 00 00 01 9C
> Befehl: MBCAN Sub-Cmd: MD_ZYKLUS
13:31:29.258 S PRI0: 00 ID: 16 HASH: 5F38 DLC: 8 DATEN: 00 00 18 09 6D 38 30 01
> Befehl: MBCAN Sub-Cmd: PC_ALIVE
Ze 1, Sp 1 | 100% | Windows (CRLF) | UTF-8
```

Abbildung 10-2: CAN-Nachrichten

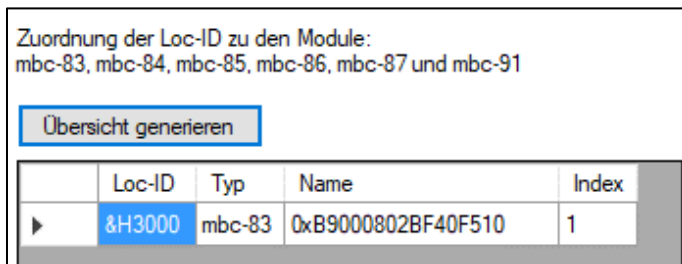
## 11 Adressen

Für eine Gesamtübersicht zu den wichtigen Loc-IDs bei den Schaltaktoren und den Kennern bei den Rückmeldern gibt es jeweils eine Tabellenübersicht die aus den aktiven und ausgelesenen Modulen (Symbol ) am MBCAN-Bus ausgewertet und dargestellt wird.

### 11.1 Loc-ID des Schaltkommandos 0x16 (0x0B)

Nach Betätigen des Buttons **<Übersicht generieren>** erscheint die aktuelle Übersicht zur Loc-ID-Belegung. Die Loc-ID kann in den Bereichen 0x3000 und 0x33ff liegen. Sie deckt damit die 256 möglichen 4-fach-Decoder m83/m84 resp. k83/k84 ab ( $4 \times 256 = 1024 = 0x400$ ) ab.

Da Doppelbelegungen durch das Parametriercenter nicht unterbunden werden – in manchen Situationen kann es sinnvoll sein, zwei Aktoren jeweils gleich anzusteuern – ist hier die Belegungstabelle ablesbar. Durch Doppelklick auf das jeweilige Modul wird der Konfigurationsbereich des Moduls aktiviert und die Loc-ID kann ggf. angepasst werden, sollte eine Doppelbelegung nicht gewünscht sein.



Zuordnung der Loc-ID zu den Module:  
mbc-83, mbc-84, mbc-85, mbc-86, mbc-87 und mbc-91

	Loc-ID	Typ	Name	Index
▶	&H3000	mbc-83	0xB9000802BF40F510	1

Abbildung 11-1: Aktoren-Loc-ID

### 11.2 Rückmelder-Kennungen

Nach Betätigen des Buttons **<Übersicht generieren>** erscheint die aktuelle Übersicht zur Rückmelder-Kennung-Belegung. Die Kenner können im Bereich bis 65536 liegen. Sie decken damit die maximal möglichen Rückmeldekontakte der CS2/3® ab.

Da Doppelbelegungen durch das Parametriercenter nicht unterbunden werden – in manchen Situationen kann es sinnvoll sein, zwei Sensoren jeweils gleich auszulesen – ist hier die Belegungstabelle ablesbar. Durch Doppelklick auf das jeweilige Modul wird der Konfigurationsbereich des Moduls aktiviert und die Rückmeldenummer kann ggf. angepasst werden, sollte eine Doppelbelegung nicht gewünscht sein.

Die lfd. Nummer der Kenner stellen auch die Reihenfolge der Rückmeldekontakte beim Ausspielen der Infos über den s88®-Bus des Moduls mbc-89 an MM-Zentralen dar.

Zuordnung Rückmelder zu den Modulen:  
mbc-88 und mbc-90

Übersicht generieren

	Mod-Nr ▲	Typ	Name	Index
▶	1: 1-8	mbc-88	0x160008032E61C310	1
	2: 1-16	mbc-90	0x61000802538A0710	1

Abbildung 11-2: Rückmelder-Übersicht



## 12 Quellenverzeichnis

Bei der Erstellung der Hard- und Software sowie der Dokumente und Texte zum MBCAN-Projekt sind u.a. folgende Fundstellen verwendet worden:

- [01] Märklin: „Kommunikationsprotokoll CAN transportierbar über Ethernet“, 2012
- [02] Märklin: „Einstieg in Märklin Digital“, 1994
- [03] Atmel: „ATMega644P - 8-bit AVR“, 2008
- [04] Microchip: „MCP2515 - Stand-Alone CAN Controller With SPI™ Interface“, 2003
- [05] Schmitt: „Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie“, 2008
- [06] Luis: „C/C++ - Das komplette Programmierwissen für Studium und Job“, 2004
- [07] CAN: „<http://www.kreatives-chaos.com/artikel/can>“
- [08] MM-Protokoll: „<http://home.snafu.de/mgrafe/Programme/Signalerzeugung - Froitzheim.pdf>“
- [09] Eagle: „<http://www.cadsoft.de>“
- [10] Microsoft: „<https://www.visualstudio.com/products/visual-studio-dev-essentials-vs>“
- [11] Atmel: „<http://www.atmel.com/microsite/atmel-studio/>“
- [12] Forum: „<http://www.mikrocontroller.net>“
- [13] Wolff: „HTML5 und CSS3 - Das umfassende Handbuch“, 2016
- [14] SelfHTML: „<https://wiki.selfhtml.org/wiki/CSS/Tutorials/Bildergalerie>“, 2018

## 13 Allgemeine Hinweise zum MBCAN-Projekt

Dies ist eine Dokumentation zu meiner privaten, nicht-kommerziellen Internetseite zum MBCAN-Projekt und dient ausschließlich der Darstellung meines Hobbys. Dazu gehören auch die dort zum Download angebotenen Dokumente und Softwarepakete.

Die Ausführungen beziehen sich auf die Internetpräsenz "wiesnertec.de" und die gespiegelte Internetpräsenz "mbcan.de".

### Herausgeber:



Dr.-Ing. Thomas Wiesner  
August-Bebel-Str. 7  
59174 Kamen  
eMail: info@wiesnertec.de

### Haftungshinweis:

Die Inhalte der Internetpräsenz "wiesnertec.de" und der gespiegelten Internetpräsenz "mbcan.de", die Dokumentation, deren Inhalt sowie die Ideen dürfen nur für den privaten Gebrauch genutzt werden. Der Nachbau der gezeigten Schaltungen oder Anwendung der Software geschieht auf eigene Gefahr. Ich übernehme keine Haftung für eventuell durch die Anwendung entstandenen Sach-, Vermögens- oder Personenschäden.

### Copyrights:

Die auf den Internetseiten und in den Dokumenten ggf. verwendeten jeweiligen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen. Alle ggf. damit verbundenen Rechte werden durch mich uneingeschränkt anerkannt.

Soweit nicht durch Copyrights Dritter geschützt, liegt das Copyright bei allen hier gezeigten Texten, Bildern, Schaltungen und Quellcode bei Dr.-Ing. Thomas Wiesner. Eine Verwendung auf anderen Webseiten oder jegliche andere Veröffentlichung, auch auszugsweise, wird hiermit ausdrücklich untersagt.

Kamen, 28.02.2023

gez. Dr.-Ing. Thomas Wiesner