

**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_DB_H
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001800
<b>Funktion</b>	Übertragung des Datenbanknamens mit 12 Bytes
<b>Beschreibung</b>	Bytes 1 bis 6 stellen das Datum, Bytes 7 bis 12 die Uhrzeit dar. Beispielstring: "070917235340" = am 07.09.2017 um 23:53:40 wurde die Datenbank erstellt. Die einzelnen Bytes werden in ASCII-Werte übersetzt und dann übertragen. Dieser String findet sich auch im Dateinamen der exportierten Datenbank aus dem Parametriercenter.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001800
	D4 - D7: Bytes 1-4 des Datum/Uhrzeit-Strings
<b>Nachricht</b>	00 16 5F 38 08 00 00 18 00 30 37 30 39
<b>Antwort</b>	-/-

**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_DB_M
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001801
<b>Funktion</b>	Übertragung des Datenbanknamens mit 12 Bytes
<b>Beschreibung</b>	Bytes 1 bis 6 stellen das Datum, Bytes 7 bis 12 die Uhrzeit dar. Beispielstring: "070917235340" = am 07.09.2017 um 23:53:40 wurde die Datenbank erstellt. Die einzelnen Bytes werden in ASCII-Werte übersetzt und dann übertragen. Dieser String findet sich auch im Dateinamen der exportierten Datenbank aus dem Parametriercenter.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001801 D4 - D7: Bytes 5-8 des Datum/Uhrzeit-Strings
<b>Nachricht</b>	00 16 5F 38 08 00 00 18 01 31 37 32 33
<b>Antwort</b>	-/-

**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_DB_L
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001802
<b>Funktion</b>	Übertragung des Datenbanknamens mit 12 Bytes
<b>Beschreibung</b>	Bytes 1 bis 6 stellen das Datum, Bytes 7 bis 12 die Uhrzeit dar. Beispielstring: "070917235340" = am 07.09.2017 um 23:53:40 wurde die Datenbank erstellt. Die einzelnen Bytes werden in ASCII-Werte übersetzt und dann übertragen. Dieser String findet sich auch im Dateinamen der exportierten Datenbank aus dem Parametriercenter.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001802 D4 - D7: Bytes 5-8 des Datum/Uhrzeit-Strings
<b>Nachricht</b>	00 16 5F 38 08 00 00 18 02 35 33 34 30
<b>Antwort</b>	-/-



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_KENNER
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001803
<b>Funktion</b>	Kenner und Identifier für die Module
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Kennung der MBCAN-Module folgt strikt dem Format der Geräte-UiD von Märklin. In der GUID stellt die erste Stelle die Kennung dar. Zur Zeit verwendet MBCAN die Kennung "m" (0x6D). Im Parametriercenter kann die Kennung angepasst werden, falls Märklin den Kenner "m" für seine eigene Module reklamiert.</p> <p>Darüber hinaus bekommt jedes Modul noch einen Identifier, mit dem es sich an der GUID der CS2/3 als „Sonstige Geräte“ anmelden kann. Zur Zeit ist dies „AAAA“ (0xAAAA). Im Parametriercenter kann die Kennung angepasst werden, falls Märklin den Identifier "m" für seine eigene Module reklamiert.</p> <p>Ausgenommen sind die Module mbc-80 (Identifier 0x0040) und mbc-82 (Identifier 0x0000) die von Märklin fest vorgegeben sind. Diese Identifier sind in der Firmware der Module bereits fest integriert.</p>
<b>Genutzte Datenbytes</b>	<p>D0 - D3: Loc-ID 0x00001803</p> <p>D4: 0x00</p> <p>D5 - D6: Identifier</p> <p>D7: Kennung</p>
<b>Nachricht</b>	00 16 5F 38 08 00 00 18 03 00 AA AA 6D
<b>Antwort</b>	-/-

**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_NEU
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001804
<b>Funktion</b>	Neuanmeldeaufforderung
<b>Beschreibung</b>	Zyklische Aufforderung an neu am MBCAN-Bus angeschlossene und noch nicht angemeldete Module, sich am Parametriercenter anzumelden. Dies gilt auch für Module, die über das Parametriercenter zurückgesetzt wurden.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001804 D4 - D7: 0x00
<b>Nachricht</b>	00 16 5F 38 08 00 00 18 04 00 00 00 00
<b>Antwort</b>	MD_NEU_DATA

**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_NEU_DATA
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001805
<b>Funktion</b>	Rückmeldung des PC an das Modul während des Neuanmeldeprozesses
<b>Beschreibung</b>	Der PC sendet das empfangene Seriennummer-Byte auf den MBCAN-Bus zurück als Quittierung. Das entsprechende Modul reagiert dann mit dem nächsten Byte der Seriennummer, alle anderen Module schalten in den Listen-Modus und reagieren erst nach einer weiteren PC_NEU-Nachricht, falls sie noch nicht erfolgreich angemeldet waren.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001805 D4 - D6: 0x00 D7: n-tes Byte xx der Seriennummer
<b>Nachricht</b>	00 16 5F 38 08 00 00 18 05 00 00 00 xx
<b>Antwort</b>	MD_NEU_DATA



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	MD_NEU_DATA
<b>Sender</b>	Modul
<b>Loc-ID</b>	0x00001806
<b>Funktion</b>	Meldung des Moduls während des Neuanmeldeprozesses
<b>Beschreibung</b>	Wenn das Modul noch nicht am Parametriercenter angemeldet war, reagiert es mit dieser Nachricht an den PC. Es sendet sein erstes Byte seiner Seriennummer an den PC. Reagiert der PC mit der Nachricht PC_NEU_DATA mit exakt dem gleichen Byte, sendet es weitere Bytes seiner Seriennummer, bis entweder alle Bytes übertragen wurden (erfolgreiche Anmeldung) oder der PC gerade ein anderes Modul initiiert. Stimmt das Byte nicht überein, geht es in den Listen-Modus und wartet auf eine weitere PC_NEU-Nachricht.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001806
	D4 - D6: 0x00
	D7: n-tes Byte xx der Seriennummer
<b>Nachricht</b>	00 16 2B 17 08 00 00 18 06 00 00 00 xx
<b>Antwort</b>	PC_NEU_DATA

**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_RESET
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001807
<b>Funktion</b>	Durchführen eines Hardware-Resets auf dem Modul
<b>Beschreibung</b>	Über das Parametriercenter können Module gezielt einem RESET unterzogen werden. Die Identifizierung der Module geschieht über ihre GUID.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001807 D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01 00 16 5F 38 08 00 00 18 07 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	-/-





## Übersicht zum Befehlssatz

<b>Befehl</b>	PC_MD_DEL
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001808
<b>Funktion</b>	Modul aus Datenbank entfernen
<b>Beschreibung</b>	Das Modul wurde aus der Datenbank entfernt und kann sich an dieser Datenbank auch nicht mehr neu anmelden. Wird in der Regel nur bei Modulen verwendet, die sich in der Datenbank befinden aber nicht mehr am Bus angeschlossen werden sollen. Wird nur einmal gesendet, wenn das Modul im Parametriercenter gelöscht wird. Ist das Modul nicht am Bus und wird nach einem Neustart der Software wieder am Bus angeschlossen, meldet es sich nicht mehr neu an, es sei denn, die Datenbank wird neu erstellt.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001808 D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01 00 16 5F 38 08 00 00 18 08 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	-/-

**Übersicht zum Befehlsatz**

<b>Befehl</b>	PC_ALIVE
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001809
<b>Funktion</b>	ALIVE-Abfrage
<b>Beschreibung</b>	Zyklische Abfrage über die GUID, ob das betreffende Modul sich noch am MBCAN-Bus befindet. Es antwortet mit der Nachricht MD_ALIVE.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001809
	D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01
	00 16 5F 38 08 00 00 18 09 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	MD_ALIVE

**Übersicht zum Befehlsatz**

<b>Befehl</b>	MD_ALIVE
<b>Sender</b>	Modul
<b>Loc-ID</b>	0x0000180A
<b>Funktion</b>	ALIVE-Abfrage
<b>Beschreibung</b>	Zyklische Abfrage über die GUID, ob das betreffende Modul sich noch am MBCAN-Bus befindet. Es antwortet mit der Nachricht MD_ALIVE.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x0000180A
	D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01
	00 16 2B 17 08 00 00 18 0A 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	-/-

**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_ARRAY
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x0000180B
<b>Funktion</b>	Zugriff Systemarray anfragen
<b>Beschreibung</b>	Der PC fragt über die GUID an, ob er auf das Systemarray des Moduls zugreifen darf.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x0000180B D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01 00 16 5F 38 08 00 00 18 0B 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	MD_ARRAY



## Übersicht zum Befehlssatz

<b>Befehl</b>	MD_ARRAY
<b>Sender</b>	Modul
<b>Loc-ID</b>	0x0000180C
<b>Funktion</b>	Zugriff Systemarray freigegeben
<b>Beschreibung</b>	Antwort des durch die GUID im Befehl PC_ARRAY adressierten Moduls mit Freigabe des Zugriffs. Das Modul geht dann in die Wartestellung, alle anderen Module werden die folgenden Anfragen des PC nicht mehr aus. Ausgenommen sind Anfragen des PC außerhalb des Befehls PC_ARRAY_DATA.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x0000180C D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01 00 16 2B 17 08 00 00 18 0C 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	-/-



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_ARRAY_DATA
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x0000180D
<b>Funktion</b>	Zugriff Systemarray freigegeben
<b>Beschreibung</b>	<p>Der PC stellt die Zugriffsanfrage. Dies kann entweder ein Lese- oder ein Schreibzugriff sein. Außerdem ist der Systemarray-Index enthalten, der gelesen oder beschrieben werden soll.</p> <p>Beispiel:  D4 = 0 -&gt; Lesen, 1 -&gt; Schreiben  D5 + D6 = Systemarray-Index  D7 = zu schreibender Wert, bei lesendem Zugriff irrelevant</p> <p>Über den Index des Systemarrays wird außerdem das Ende einer Datenübertragung angezeigt. Liegt der Index über der Maximallänge des Systemarrays und entspricht es einem bestimmten Wert, wird die Wartestellung des Modus für weitere Datenübertragungen aufgehoben und alle anderen Module können wieder auf einen PC_ARRAY-Zugriff angesprochen werden.</p>
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x0000180D D4: 0 -> Lesen, 1 -> Schreiben D5 - D6: Systemarray-Index D7: zu schreibender Wert, beim Lesen n.c.
<b>Nachricht</b>	Wert 0x0A an die Stelle 0x0001 im Systemarray 00 16 5F 38 08 00 00 18 0D 01 00 01 0A
<b>Antwort</b>	MD_ARRAY_DATA



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	MD_ARRAY_DATA
<b>Sender</b>	Modul
<b>Loc-ID</b>	0x0000180E
<b>Funktion</b>	Antwort des Moduls auf Systemarray-Zugriff
<b>Beschreibung</b>	Bei einem lesenden Zugriff übergibt das Modul auf D7 den Inhalt des Systemarrays, bei einem schreibenden Zugriff ist D7 irrelevant. Die anderen Datenbytes der Nachricht (D4 ... D6) sind identisch mit der Nachricht des PC.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x0000180E
	D4: 0 -> Lesen, 1 -> Schreiben
	D5 - D6: Systemarray-Index
	D7: gelesener Inhalt des Systemarrays, beim Schreiben n.c.
<b>Nachricht</b>	Gelesener Wert 0x07 aus der Stelle 0x0108 im Systemarray
	00 16 2B 17 08 00 00 18 0E 00 01 08 07
<b>Antwort</b>	-/-

**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_UPGRADE
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x0000180F
<b>Funktion</b>	Firmware-Upgrade
<b>Beschreibung</b>	Der PC fragt über die GUID an, ob er die Firmware des Moduls upgraden darf. Ist nur aktiv bei Modulen der 3. Generation und nicht gültig für die Module des Typs mbc-91.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x0000180F D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01 00 16 5F 38 08 00 00 18 0F 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	MD_UPGRADE



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	MD_UPGRADE
<b>Sender</b>	Modul
<b>Loc-ID</b>	0x00001810
<b>Funktion</b>	Firmware-Upgrade freigeben
<b>Beschreibung</b>	Antwort des durch die GUID im Befehl PC_UPGRADE adressierten Moduls mit Freigabe des Zugriffs. Das Modul geht dann in die Wartestellung, alle anderen Module werten die folgenden Anfragen des PC nicht mehr aus. Ausgenommen sind Anfragen des PC außerhalb des Befehls PC_UPGRADE_DATA.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001810 D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01 00 16 2B 17 08 00 00 18 10 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	-/-



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_UPGRADE_DATA
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001811
<b>Funktion</b>	Schreibe Firmware
<b>Beschreibung</b>	Der PC übermittelt die Upgrade-Daten. Das Modul speichert diese in das externe EEPROM zur Vorbereitung der Neuprogrammierung. Die Daten werden PAGE-weise (je 64 Byte) vom Parametriercenter übertragen, so dass der BOOTLOADER hinterher die Daten aus dem externen EEPROM auch korrekt auslesen kann.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	HASH: Laufende Nummer in der jeweiligen PAGE
	D0 - D3: Loc-ID 0x00001811
	D4 - D7: 4 zu schreibende Bytes
<b>Nachricht</b>	Schreibe im laufenden Index 2 die Werte 0x01, 0x00, 0x01 und 0x0A fortlaufend in das externe EEPROM
	00 16 03 02 08 00 00 18 11 01 00 01 0A
<b>Antwort</b>	MD_UPGRADE_DATA



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	MD_UPGRADE_DATA
<b>Sender</b>	Modul
<b>Loc-ID</b>	0x00001812
<b>Funktion</b>	Antwort des Moduls auf Schreibe Firmware
<b>Beschreibung</b>	Das Modul antwortet mit der exakten Datenstruktur der gesendeten Nachricht und signalisiert damit, dass es die Upgrade-Daten im externen EEPROM gespeichert hat.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	HASH: Laufende Nummer in der jeweiligen PAGE
	D0 - D3: Loc-ID 0x00001812
	D4 - D7: 4 zu schreibende Bytes
<b>Nachricht</b>	Schreibe im laufenden Index 2 die Werte 0x01, 0x00, 0x01 und 0x0A fortlaufend in das externe EEPROM
	00 16 03 02 08 00 00 18 12 01 00 01 0A
<b>Antwort</b>	-/-



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	PC_BOOT
<b>Sender</b>	PC
<b>Loc-ID</b>	0x00001813
<b>Funktion</b>	Modul neu Booten
<b>Beschreibung</b>	Nach erfolgreicher Übertragung der neuen Firmware signalisiert der PC einen Hardwarereset des Moduls. Dies geschieht nicht über den Befehl PC_RESET, da vorher noch Identifier in das externe EEPROM gespeichert werden müssen die anzeigen, dass eine neue Firmware vorliegt.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001813 D4 - D7: GUID des Moduls
<b>Nachricht</b>	GUID mbc-84 #1 = 6D 38 34 01 00 16 5F 38 08 00 00 18 13 6D 38 34 01
<b>Antwort</b>	-/-



**Übersicht zum Befehlssatz**

<b>Befehl</b>	MD_S88
<b>Sender</b>	Modul
<b>Loc-ID</b>	0x00001814
<b>Funktion</b>	Stellungsmeldung mbc-88 / mbc-90
<b>Beschreibung</b>	Sendet bei Statusänderung eines PINs die Stellung auf den MBCAN-Bus, so dass sowohl des Parametriercenter als auch andere Module diese ggf. weiterverarbeiten können. Ist ein Relikt aus den ersten beiden Generationen der MBCAN-Modulreihe und sollte bei Eigenentwicklungen durch Auswertung der 0x22/23-CAN-Kommandos von Märklin® ersetzt werden.
<b>Genutzte Datenbytes</b>	D0 - D3: Loc-ID 0x00001814
	D4 - D5: Modulnummer (BUS 1 1...31, BUS 2 32...62, BUS 3 63...93)
	D6: Kontaktnummer (1...16)
	D7: Stellung
<b>Nachricht</b>	Modul 16, Kontakt 2 hat Stellung 1
	00 16 2B 17 08 00 00 18 14 00 10 02 01
<b>Antwort</b>	-/-