

## 9 COMPUTER & Co

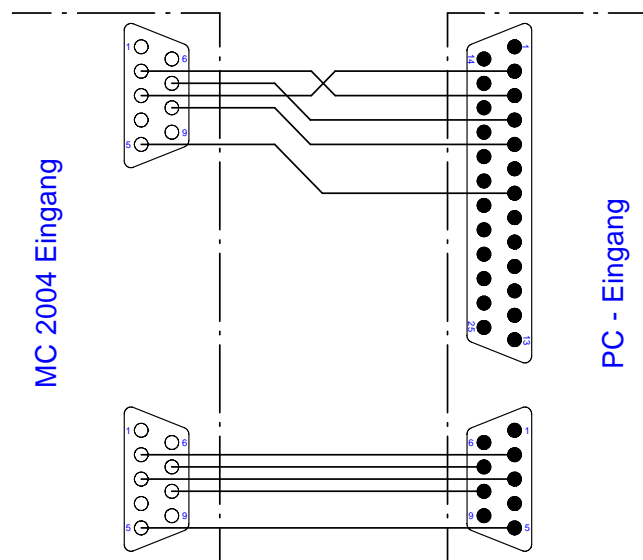
### 9.1 DAS INTERFACE

Über das integrierte Interface kann die mc2004 mit einem Computer Daten austauschen. Dies wird genutzt, um

- bequem ein Update der Firmware durchzuführen (**Abschnitt 9.3**) und
- die Modellbahnanlage über einen Computer zu steuern (z.B. mit TrainController, ST-Train, Railware oder WinDigipet).

Um eine Datenübertragung zwischen Zentrale und Computer zu ermöglichen, wird neben der korrekten Einstellung der Parameter auch ein serielles Verbindungskabel benötigt.

Die nebenstehende Abbildung zeigt die Steckerbelegung des seriellen Verbindungskabels mit einem 9-poligen SUB-D-Stecker und – je nach verfügbarem PC-Anschluss – je einer 9-poligen oder 25-poligen SUB-D-Buchse.



#### Hinweis:

Dies ist kein Null-Modem-Kabel.

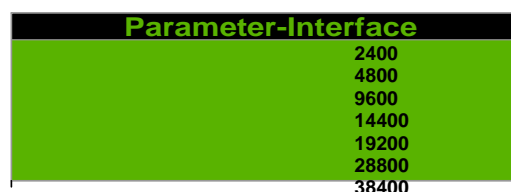
### 9.2 DIE INTERFACE-PARAMETER

Mit <F4> wird das Programmier-Menü ausgewählt und über die Unterpunkte "Parameter" und "PC-Interface" gelangt man zum Display "Parameter-Interface". Die Auswahl der Menüpunkte erfolgt wie gewohnt über <↓>, <↑> und <→> .

Es erscheinen die Parameter

- Baudrate 19200 >
- Format Erweitert >

Die Baudrate lässt sich auf die in der Abbildung gezeigten Werte einstellen.

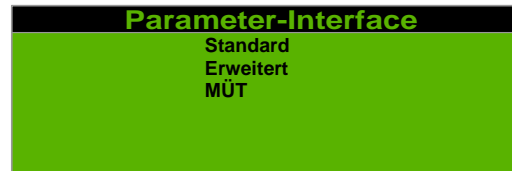


### **Weitere Hinweise:**

Die richtige Baudrate (das ist die Geschwindigkeit für die Datenübertragung) für Ihr Modellbahn-Steuerungsprogramm entnehmen Sie bitte dem Software-Handbuch der Steuerungssoftware. Stellen Sie die Baudraten nicht auf die maximal möglichen Werte ein – dies bringt keinen Vorteil sondern eher Übertragungsprobleme mit sich.

Der Wert "Format" unterscheidet die Einstellungen:

- Standard (**Abschnitt 9.5**)
- Erweitert (**Abschnitt 9.6**)
- MÜT (**Abschnitt 9.7**)



Zur Auswahl positionieren Sie den Cursor mit <↓> oder <↑> auf den gewünschten Wert. Zur Übernahme bestätigen Sie Ihre Auswahl mit <↵>.

## 9.3 WIE FUNKTIONIERT DER SOFTWARE-UPDATE

### **Hier ein ganz wichtiger Hinweis:**

Alle von uns neu erworbenen Geräte werden grundsätzlich immer mit der neuesten (= aktuellen) Software ausgeliefert. Ein Update ist daher absolut **unnötig!** Sie können sich davon überzeugen, indem Sie auf unserer Homepage nach der aktuellen Softwareversion der mc2004 suchen und mit der Versionsanzeige Ihres Gerätes vergleichen (siehe **Kapitel 6 – DER MENÜ-ZUGANG – Abschnitt 6.3.7**).

Auf den DIGIRAIL® – Internetseiten finden Sie die aktuelle Version des windows-basierenden Konfiguration - Programmes "MC2004W". Mit diesem Programm können Sie zur Kommunikation mit Ihrer Zentrale mc2004 eine Datenverbindung aufbauen.

Das Programm MC2004W.EXE und die zugehörigen Dateien ermöglichen es, eine neue Softwareversion einzuspielen, die Stammdaten zu laden oder zu speichern, eine Datenbanksicherung durchzuführen, Versions- und Lizenz-Informationen abzufragen, sowie neue Lizenznummern in die mc2004 einzugeben.

Das Windows-Programm MC2004W steht auf unseren Internetseiten kostenlos zur Verfügung und muss auf Ihrem PC vorher installiert werden. Es ersetzt das bisher verwendete DOS-Programm MC2004PL – dieses wird nicht mehr weiterentwickelt. Nach der Installation und solange die Software über die Schnittstelle keine Verbindung hat, ist das Bild der



abgebildeten mc2004 nur als schwarz-weißes Bild zu sehen. Besteht eine serielle Datenverbindung zur mc2004, dann ist das Bild farbig dargestellt.

Folgende Dateien gehören zum Konfig-Programm:

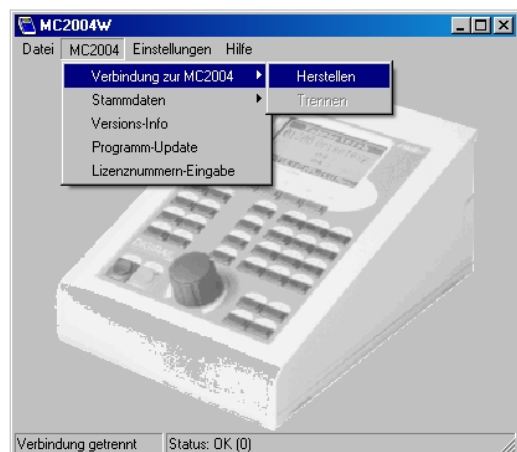
MC2004W.EXE	ausführbares Programm (Programmloader für die mc2004)
FLASHID.BIN	während des Updatevorgangs benötigte Datei
AT29C010.BIN	während des Updatevorgangs benötigte Datei
AM29F010.BIN	während des Updatevorgangs benötigte Datei
STM29FB.BIN	während des Updatevorgangs benötigte Datei
MC_mmnn.BIN	Firmware-Datei (Programmdatei Version m.nn für die mc2004)
LIESMICH.RTF	eine Text- Datei mit weiteren Informationen (Bitte lesen!)

Die jeweils aktuelle Firmware-Datei und eine Beschreibung der Neuheiten in dieser Version erhalten Sie ebenfalls auf unseren Internetseiten. Zur Zeit der Drucklegung dieses Handbuches sind dies:

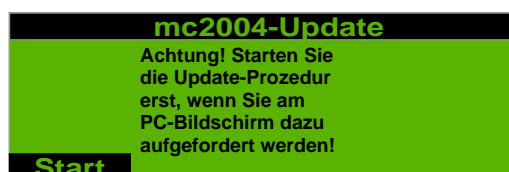
MC_0262.BIN	Firmware Version 2.62
NEUIN0262.RTF	Beschreibung der Neuheiten in Version 2.62

**Bevor Sie den Update starten, deaktivieren Sie unbedingt den Virenschoner und schalten Sie alle im Hintergrund laufenden Programme auf dem PC vorübergehend aus. Andernfalls kann es zu unvorhersehbaren Störungen beim Update-Prozess kommen. Dies kann sogar dazu führen, dass das Gerät nicht mehr gebrauchsfähig ist und zur Instandsetzung an den Hersteller eingeschickt werden muß.**

Starten Sie nun an Ihrem Windows-PC das Programm "MC2004W" und stellen Sie im Menü "Einstellungen"/"MC2004" die von Ihnen verwendete serielle Schnittstelle (in der Regel COM1 oder COM2) ein. Über "MC2004"/"Programm-Update" können Sie nun die Update-Prozedur auf der PC-Seite starten. Folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm und wählen Sie über das Dateiauswahlmenü die richtige BIN-Datei aus.



Sobald Sie am PC-Bildschirm dazu aufgefordert werden, müssen Sie nun an der Zentrale die Update-Prozedur starten. Diese Prozedur muss genau in der vorgegebenen Reihenfolge abgearbeitet werden.



Über die grüne Funktionstaste <F4> wird das Programmier-Menü ausgewählt, und über die Unterpunkte "Parameter" und "Programm-Update" gelangt man zum Startdisplay der Update-Prozedur. Die Auswahl der Menüpunkte erfolgt wie gewohnt über <↓>, <↑> und <→> .

<F1> ist nun mit der Bezeichnung "Start" belegt und das Display zeigt folgende Warnmeldung:

<F1> startet jetzt den Update-Prozess.



#### **Wichtiger Hinweis:**

Unterbrechen Sie den laufenden Update-Prozess auf gar keinen Fall! Dies kann zum Totalausfall der Zentrale führen. Das Aufspielen einer lauffähigen mc2004-Software kann dann nur noch bei uns erfolgen, und dies erfordert das Einsenden der Zentrale an uns.



#### **Weitere Hinweise:**

Weitere Hinweise zur Update-Software und zum Aktualisierungsvorgang finden Sie in der Datei "LiesMich.rtf" im Programmverzeichnis des Konfiguration - Programmes "MC2004W". Bitte lesen Sie sich diesen Text vor dem Update-Prozess sorgfältig durch.

## **9.4 WEITERE SOFTWARE-FUNKTIONEN**

Mit dem Programm "MC2004W" können Sie nicht nur die Software auf den neuesten Stand bringen (**Abschnitt 9.3**), es dient auch dazu, die Stammdaten aus der mc2004 auszulesen und in eine Datei zu speichern bzw. aus einer Datei zu lesen und in die mc2004 zu schreiben. Auch können die aktuellen Versions- und Lizenz-Informationen abgefragt werden (**Kapitel 6 – DER MENÜ-ZUGANG - Abschnitt 6.3.7**).

Außerdem kann eine von der Firma MÜT GmbH erhaltene, neue Lizenznummer in die Zentrale eingespielt werden, um weitere Softwarepakete zu aktivieren (**Kapitel 11 – SOFTWAREPAKETE**). Die Lizenznummern können natürlich wie im **Kapitel 11 – SOFTWAREPAKETE** beschrieben direkt an der mc2004 eingegeben werden.

Für das Erstellen eigener Steuerungsprogramme hier detaillierte Informationen zu den Datenformaten:

## 9.5 DAS TRIX-DATENFORMAT

- 1 Startbit, 8 Datenbits, kein Paritätbit, 1 Stoppbit, kein Handshake.

Gesendet werden immer zwei Byte. Das erste Byte ist die Adresse, das zweite Byte ist das Datenbyte. Die Adresse kann "0" bis "111" sowie "127" sein.

Ein Schreibbefehl wird dadurch gekennzeichnet, dass das oberste Bit (MSB) der Adresse gesetzt ist (Adresse + 128). Das zweite Byte (Datenbyte) wird dann auf dieser Adresse auf den SX0-Bus ausgegeben.

Ein Lesebefehl wird dadurch gekennzeichnet, dass das oberste Bit der Adresse nicht gesetzt ist. Das zweite Byte (Datenbyte) muss gesendet werden, wird aber ignoriert (Der Wert ist egal!). Das Interface schickt im Anschluss der Übertragung des zweiten Bytes den Inhalt des durch die Adresse ausgewählten Kanals von SX0 zurück.



### **Wichtiger Hinweis:**

Laut Beschreibung schickt das Original-TRIX-Interface (66824) das Antwort-Byte bereits zu Beginn der Übertragung des zweiten Bytes. Das Interface der mc2004 sendet das Antwort-Byte jedoch erst nach vollständigem Empfang des zweiten Bytes. Das Timing ist also nicht vollständig kompatibel. Dieser Umstand sollte aber bei keiner Software Probleme bereiten. Eventuell wird noch eine Einstellung eingeführt, die das Antwort-Byte bereits nach Empfang des ersten (Adress-)Bytes sendet und das zweite Byte komplett ignoriert.

Die Adresse "127" setzt bzw. liest den Ein-/Ausschalt-Status der Zentrale im obersten Bit. Die Bits "0" bis "6" werden beim Schreiben ignoriert, beim Lesen sind sie immer "0".

### **Vorteile:**

- Sollte mit jeder Software funktionieren, die das Original-TRIX-Interface (66824) unterstützt.

### **Nachteile:**

- SX1 oder gar zusätzliche über den EX-Bus angeschlossene Zentralen sind mit dem Standard-TRIX-Format nicht zu erreichen. Keine Möglichkeit, einzelne Bits eines SX-Kanals unabhängig von den anderen Bits zu schalten.
- Die Überwachung von Ereignissen ist schwierig, da Änderungen der SX-Daten nicht automatisch an den PC übermittelt werden.

## 9.6 DAS ERWEITERTE TRIX-FORMAT

- 1 Startbit, 8 Datenbits, kein Paritätsbit, 1 Stoppbit, kein Handshake

Befehlsformat wie beim Standard-TRIX-Interface. Zusätzlich ist die Adresse "126" definiert, auf der die aktuelle SX-Bus-Nr. gesetzt bzw. gelesen werden kann. Die Adressen "0" bis "111" sprechen immer den SX-Bus an, der über die Adresse "126" ausgewählt wurde. Mit der SX-Bus-Nr. wird der aktuell anzusprechende SX-Bus ausgewählt, wobei maximal 16 über den EX-Bus gekoppelte Zentralen mit insgesamt 32 SX-Bussen (SX0 bis SX31) unterstützt werden. Bei Leseanforderungen auf den SX-Bussen 2 bis 31 muss das steuernde Programm mit kurzen Verzögerungszeiten bis zur Antwort rechnen, da erst eine interne Kommunikation auf dem EX-Bus mit der betroffenen Zentrale geführt werden muss.

### Vorteile:

- Bis zu 16 Zentralen mit insgesamt 32 SX-Bussen (SX0 bis SX31) direkt über eine serielle Schnittstelle ansteuerbar (das entspricht 3.328 SX-Adressen, also über 26.600 einzelnen Schalt- bzw. Meldekanälen oder z.B. 100 Loks und noch über 25.800 Schalt- bzw. Meldekanälen).
- Software, die für die Original-TRIX-Schnittstelle (66824) geschrieben ist, kann ohne Änderungen verwendet werden (wobei aber nur auf SX0 zugegriffen werden kann) und sollte relativ einfach an dieses erweiterte Format anzupassen sein, um direkt bis zu 16 Zentralen ansteuern zu können.

### Nachteile:

- Keine Möglichkeit, einzelne Bits eines SX-Kanals unabhängig von den anderen Bits zu schalten.
- Die Überwachung von Ereignissen ist schwierig, da Änderungen der SX-Daten nicht automatisch an den PC übermittelt werden.



### Wichtiger Hinweis:

Für beide TRIX – Formate werden die DTR- und RTS-Leitungen in Verbindungen mit unserer mc2004 nicht benötigt.

## 9.7 DAS MÜT-FORMAT

- 1 Startbit, 8 Datenbits, kein Paritätsbit, 1 Stopbit, RTS/CTS-Handshake

Befehlsformat wie beim erweiterten TRIX-Format, jedoch darf bei Leseanforderungen kein zweites Byte (Datenbyte) gesendet werden. Die Antwort der Zentrale (die Adresse und der Wert des gelesenen SX-Bus-Kanals) wird sofort nach Empfang des Adressbytes gesendet. Darüber hinaus sind zusätzliche Befehle zur Bitmanipulation und Überwachung vorhanden.

Zusätzlich zu den Adressen "0" bis "111", die sich auf den jeweiligen SX-Bus beziehen, werden noch die Adressen "126" (aktuelle SX-Bus-Nr.) und "127" (Status der Zentrale) unterstützt.

### Vorteile:

- Bis zu 16 Zentralen mit insgesamt 32 SX-Bussen (SX0 bis SX31) direkt über eine serielle Schnittstelle ansteuerbar (das entspricht 3.328 SX-Adressen, also über 26.600 einzelnen Schalt- bzw. Meldekanälen oder z.B. 100 Loks und noch über 25.800 Schalt- bzw. Meldekanälen).
- Software, die für die Original-TRIX-Schnittstelle (66824) geschrieben ist, sollte relativ einfach an dieses Format anzupassen sein, um direkt bis zu 16 Zentralen ansteuern zu können.
- Die Überwachung von Ereignissen ist (mit den Überwachungsbefehlen) einfach realisierbar.
- Einzelne Bits können unabhängig von den anderen Bits einer SX-Adresse ansteuern.
- Das MÜT-Format wird von RailRoad & Co. (Jürgen Freiwald), ST-Train (Modellbahn Technik Team München) und WinRail (Dr. Peterlin) unterstützt.

### Nachteile:

- Nicht kompatibel zu einem bereits existierenden Format.

### Detaillierte Formatbeschreibung für das MÜT - Format:

Byte lesen:

Senden: <SX-Adresse (0..111, 126, 127)>

Empfangen: <SX-Adresse (0..111, 126, 127)> <Gelesener Wert (0..255)>

Byte schreiben:

Senden: <SX-Adresse ((0..111, 126, 127) + 128)> <Zu setzender Wert (0..255)>

Beispiel:

Die Adresse 25 auf dem aktuell ausgewählten SX-Bus soll auf den Wert 17 gesetzt werden.

Senden: 153, 17  
(153 = 25 + 128 = SX-Adresse 25 schreiben, 17 = Zu schreibender Wert)

Danach soll sie gleich wieder ausgelesen werden.

Senden: 25 (25 = SX-Adresse 25 lesen)  
Empfangen: 25, 17 (25 = SX-Adresse, 17 = der aktuelle Wert der SX-Adresse 25)

Aktuelle SX-Bus-Nr setzen (langsamere 2-Byte-Version für SX0 bis SX31):

Senden: <Befehlsnummer (254)> <SX-Bus-Nr (0..31)>

Bemerkung:

Dieser Befehl entspricht einfach dem Schreiben auf der Adresse 126.

Aktuelle SX-Bus-Nr abfragen:

Senden: <Befehlsnummer (126)>  
Empfangen: <Befehlsnummer (126)> <Aktuell gewählter SX-Bus (0..31)>

Bemerkung:

Dieser Befehl entspricht einfach dem Lesen auf der Adresse 126.

Zentrale Status setzen:

Senden: <Befehlsnummer (255)> <Gewünschter Status (0 = Aus, 128 = Ein)>

Bemerkung:

Dieser Befehl entspricht einfach dem Schreiben auf der Adresse 127.

Zentrale Status abfragen:

Senden: <Befehlsnummer (127)>  
Empfangen: <Befehlsnummer (127)> <Aktueller Status (0 = Aus, 128 = Ein)>

Bemerkung:

Dieser Befehl entspricht einfach dem Lesen auf der Adresse 127.

Aktuelle SX-Bus-Nr setzen (schnelle 1-Byte-Version für SX0 bis SX9):

Senden: <SX-Bus-Nr ((0..9) + 240)>

Zuordnung der Befehlsbytes zu den SX-Bussen:		
Befehl	SX-Bus Nr.	Kommentar
240	0	Zentrale 1, SX0
241	1	Zentrale 1, SX1
242	2	Zentrale 2, SX0
243	3	Zentrale 2, SX1
244	4	Zentrale 3, SX0



Zuordnung der Befehlsbytes zu den SX-Bussen:		
245	5	Zentrale 3, SX1
246	6	Zentrale 4, SX0
247	7	Zentrale 4, SX1
248	8	Zentrale 5, SX0
249	9	Zentrale 5, SX1

Die Befehle 240 bis 249 setzen den Wert der Adresse 126 auf 0 bis 9 und dienen als 1-Byte-Abkürzung für das explizite Setzen der Adresse 126 auf den entsprechenden Wert, bei dem zwei Byte übertragen werden müssten. Nach dem Empfang eines der Befehle 240 bis 249 (oder des expliziten Setzens der Adresse 126 auf einen neuen Wert) wirken die normalen Schreib- und Leseanforderungen auf den ausgewählten SX-Bus, bis durch erneutes Senden eines Befehls zwischen 240 und 249 (oder explizites Ändern des Wertes der Adresse 126) wieder ein anderer SX-Bus ausgewählt wird.

Einzelnes Bit bearbeiten:

Senden: <Befehlsnummer (112)> <SX-Adresse (0..111)> <Bitbefehl (0..2) \* 8 + Bitnummer (0..7)>

Bitbefehle: 0 = Bit auf 0 setzen  
1 = Bit auf 1 setzen  
2 = Bit invertieren

Bemerkung:

Die SX-Adresse bezieht sich auf den zuvor mit einem der Befehle 240 bis 249 oder dem expliziten Setzen der SX-Bus-Nr. auf Adresse 126 ausgewählten SX-Bus.

Beispiel 1:

Das Bit 3 der Adresse 52 auf dem aktuell ausgewählten SX-Bus soll gesetzt werden.

Senden: 112, 52, 11  
(112 = Befehl für Bit bearbeiten, 52 = SX-Adresse, 11 = Bitbefehl 1 \* 8 + Bitnummer 3)

Beispiel 2:

Das Bit 5 der Adresse 17 auf dem aktuell nicht ausgewählten SX-Bus 3 soll invertiert werden.

Senden: 243, 112, 17, 21  
(243 = SX-Bus 3 anwählen, 112 = Befehl für Bit bearbeiten, 17 = SX-Adresse, 21 = Bitbefehl 2 \* 8 + Bitnummer 5)

Überwachung:

Senden: <Befehlsnummer (113)> <Überwachungsbefehl (0..6)> <Evtl. zusätzliche Parameter>

Überwachungsbefehle:

0 = Überwachung ausschalten

1 = Überwachung einschalten

2 = Eine Adresse in die Überwachung aufnehmen

3 = Eine Adresse aus der Überwachung entfernen

4 = Einen Adressbereich in die Überwachung aufnehmen

5 = Einen Adressbereich aus der Überwachung entfernen

6 = Überwachungsmaske für eine Adresse festlegen

7 = Uhr-Überwachung ausschalten (ab MC2004-Software-Version V2.12)

8 = Uhr-Überwachung einschalten (ab MC2004-Software-Version V2.12)

Überwachung aus:

<113> <0>

Überwachung ein:

<113> <1>

Adresse in die Überwachung aufnehmen:

<113> <2> <SX-Adresse (0..111)>

Adresse aus der Überwachung entfernen:

<113> <3> <SX-Adresse (0..111)>

Adressbereich in die Überwachung aufnehmen:

<113> <4> <SX-Adresse (0..111)> <Anzahl (1..111)>

Adressbereich aus der Überwachung entfernen:

<113> <5> <SX-Adresse (0..111)> <Anzahl (1..111)>

Überwachungsmaske für eine Adresse festlegen:

<113> <6> <SX-Adresse (0..111)> <Überwachungsmaske (0..255)>

Empfang (sobald sich eine überwachte Adresse ändert):

<SX-Bus-Nr ((0..31) + 128)> <SX-Adresse (0..111)> <Neuer Wert (0..255)>

### **Bemerkung:**

- Für jeden SX-Bus wird eine eigene Tabelle gehalten, in der die Adressen (mit Überwachungsmaske) eingetragen sind, deren Werte überwacht und bei Änderung an den Steuer-PC gemeldet werden sollen. Nach dem Einschalten ist die Überwachung ausgeschaltet und es sind keine Adressen zur Überwachung eingetragen.

- Das Ein-/Ausschalten der Überwachung bezieht sich immer auf alle SX-Buse, nicht nur auf den aktuell ausgewählten.
- Das Aufnehmen oder Entfernen von Adressen und das Ändern von Überwachungsmasken bezieht sich immer auf den aktuell ausgewählten SX-Bus.
- Das Setzen einer Überwachungsmaske auf 0 entspricht dem Entfernen der entsprechenden Adresse aus der Überwachung, das Setzen auf 255 entspricht dem Aufnehmen der Adresse in die Überwachung. Bei anderen Werten der Überwachungsmaske werden nur die Bits der Adresse überwacht, die in der Überwachungsmaske auf 1 gesetzt sind.
- Sobald sich ein überwachtes Bit ändert, wird unaufgefordert eine Meldung an den PC ausgegeben, die aus der SX-Bus-Nr ( + 128), der Adresse und dem neuen Wert besteht.
- Direkt nach dem Aufnehmen einer Adresse in die Überwachung wird für diese Adresse, unabhängig davon, ob sich ihr Wert gerade geändert hat, ebenfalls eine Änderung an dem PC ausgegeben, um ihm den aktuellen Wert mitzuteilen. Wenn ein ganzer Adressbereich in die Überwachung aufgenommen wird, werden entsprechend viele Änderungsmeldungen ausgegeben.

Uhr-Überwachung aus: (ab MC2004-Software-Version V2.12)  
<113> <7>

Uhr-Überwachung ein: (ab MC2004-Software-Version V2.12)  
<113> <8>

Empfang (sobald sich die überwachte Uhrzeit ändert):  
<114> <5> <Stunden (0..23)> <Minuten (0..59)>

Bemerkung:

Die Uhr-Überwachung funktioniert nur dann, wenn auch allgemein die Überwachung eingeschaltet ist (mit Befehl 113,1).

### Beispiel 1:

Es sollen die Adressen 1 bis 104 mit Ausnahme von Adresse 72 auf SX0 und die Adressen 13 und 64 auf SX1 überwacht werden. Zusätzlich sollen auf Adresse 15 von SX1 nur die Bits 0 und 3 überwacht werden. Die Überwachung soll eingeschaltet werden.

Senden:

240 (240 = SX0 auswählen, alternativ wäre auch 254, 0 möglich)  
113, 4, 1, 104 (113 = Überwachung, 4 = Bereich aufnehmen, 1 = Startadresse  
104 = Anzahl)  
113, 3, 72 (113 = Überwachung, 3 = Adresse entfernen, 72 = Adresse)  
241 (241 = SX1 auswählen, alternativ wäre auch 254, 1 möglich)

113, 2, 13 (113 = Überwachung, 2 = Adresse aufnehmen, 13 = Adresse)  
113, 2, 64 (113 = Überwachung, 2 = Adresse aufnehmen, 64 = Adresse)  
113, 6, 9 (113 = Überwachung, 6 = Maske setzen, 9 = Überwachungsmaske)  
(Bit 0 und 3 auf 1 gesetzt, alle anderen Bits sind 0)  
113, 1 (113 = Überwachung, 1 = einschalten)

Wenn sich irgendwann danach z.B. der Wert auf der Adresse 1 von SX0 auf 25 ändert, wird die mc2004 an den PC folgende Meldung senden:

128, 1, 25 (128 = SX0, 1 = Adresse, 25 = neuer Wert)

### **Beispiel 2:**

Es soll die Uhrzeit überwacht werden, so dass die Steuer-Software auf dem PC über die aktuelle Spielzeit laufend informiert wird.

Senden:

113, 8 (113 = Überwachung, 8 = Uhr-Überwachung einschalten)  
113, 1 (113 = Überwachung, 1 = einschalten)

Sobald sich nach dem Absetzen dieser beiden Befehle die Uhrzeit in der Zentrale ändert, wird die mc2004 an den PC folgende Meldung senden:

114, 5, <Aktuelle Stunde>, <Aktuelle Minute>

Sonderbefehl:

Senden:

<Befehlsnummer (114)> <Sonderbefehl (0..6)> <Evtl. zusätzliche Parameter>

Sonderbefehle:

0 = Kaltstart (Einschalt-Zustand erzeugen)  
1 = Warmstart (?)  
2 = Die Werte aller SX-Adressen auf 0 setzen  
3 = Uhrzeit setzen (ab MC2004-Software-Version V2.12)  
4 = Uhr Faktor setzen (ab MC2004-Software-Version V2.12)  
5 = Uhrzeit lesen (ab MC2004-Software-Version V2.12)  
6 = Uhr Faktor lesen (ab MC2004-Software-Version V2.12)

Kaltstart:

<114, 0>

Warmstart:

<114, 1>

Die Werte aller SX-Adressen auf 0 setzen:

<114> <2>

Uhrzeit setzen: (ab MC2004-Software-Version V2.12)

<114> <3> <Stunden (0..23)> <Minuten (0..59)>

Faktor setzen: (ab MC2004-Software-Version V2.12)

<114> <4> <Faktor 1..60>

Uhrzeit lesen: (ab MC2004-Software-Version V2.12)

<114> <5>

Empfangen:

<114> <5> <Stunden (0..23)> <Minuten (0..59)>

Faktor lesen: (ab MC2004-Software-Version V2.12)

<114> <6>

Empfangen:

<114> <6> <Faktor (1..60)>

### **Beispiel 1:**

Die aktuelle Uhrzeit der mc2004 soll auf 12:17 Uhr gesetzt werden.

Senden:

114, 3, 12, 17      (114 = Sonderbefehl, 2 = Uhrzeit setzen, 12 = Stunden, 17 = Minuten)

### **Beispiel 2:**

Die aktuelle Uhrzeit der mc2004 (im Beispiel 12:18 Uhr) soll ausgelesen werden.

Senden:

114, 5      (114 = Sonderbefehl, 5 = Uhrzeit lesen)

Empfangen:

114, 5, 12, 18      (114 = Sonderbefehl, 5 = Uhrzeit lesen, 12 = Stunden, 18 = Minuten)