



Protokoll – Beschreibung

Interface 10785

(Firmware – Version 1.6)

1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Kommunikation an den Schnittstellen des Roco Interface 10785.

1.1 Eigenschaften des Interface

Das ROCO Interface ist das Verbindungsgerät zwischen dem Roco Digital-System und einem PC. Dabei erweitert es das Roco Digital-System um die Funktionen Rückmeldung und Programmiergleis mit der Möglichkeit, Lokdecoder mit Hilfe des PCs zu programmieren und auch auszulesen. Außerdem stellt es auf dem RocoNet weitere Energie für Eingabegeräte und Rückmelder zur Verfügung.

Das Interface überträgt die Steuerbefehle vom PC in das RocoNet und gibt Informationen aus dem RocoNet an den PC weiter.

Die Steuerbefehle des PCs können:

- Lokomotiven steuern
- Weichen stellen
- Loks programmieren (direkt über den eingebauten Prog.-Gleisanschluss)
- Loks auslesen (direkt über den eingebauten Prog.-Gleisanschluss)

Bei diesen Befehlen unterstützt der PC alle Fähigkeiten des jeweiligen Systems:

- Beim Lokmaus2/R3-System können 99 Lokadressen und 256 Weichen angesprochen werden.
- Beim *multi*MAUS-System können 9999 Lokadressen und 1024 Weichen angesprochen werden.
(Diese Limitierungen stammen von der jeweiligen Master-Maus, nicht vom Interface.)

Durch die Lokmaus2/R3 wird nicht der volle Umfang der Programmierfunktionen am Programmiergleis-Anschluss des Interfaces unterstützt.

Mit dem Interface sind auch dreistellige Eingaben zur Programmierung möglich.

Des Weiteren kann das Interface die Decoder auch auslesen und hierbei ebenfalls dreistellige Werte anzeigen.

Die Lok (bzw. der Decoder) wird auf einem separaten Gleis programmiert, dem Programmiergleis. Der Vorteil dieser Technologie liegt in der Sicherheit, dass die Programmierung mit reduzierter Energie erfolgt und so der Lokempfänger auch bei falschem Anschluss weitgehend vor Beschädigung geschützt ist. Darüber hinaus kann der Fahrbetrieb auf der Anlage ohne Unterbrechung durch das Programmieren weiterlaufen. Es können alle anderen Loks auf der Anlage bleiben, während eine Lok auf dem Programmiergleis neu einstellt wird.

Aus dem RocoNet erhält der PC, sofern angefordert, folgende Informationen:

- Status von Loks
- Status von Weichen (letzter Stellbefehl)
- Anlagenstatus (Betrieb, Kurzschluss etc.)
- Rückmeldung

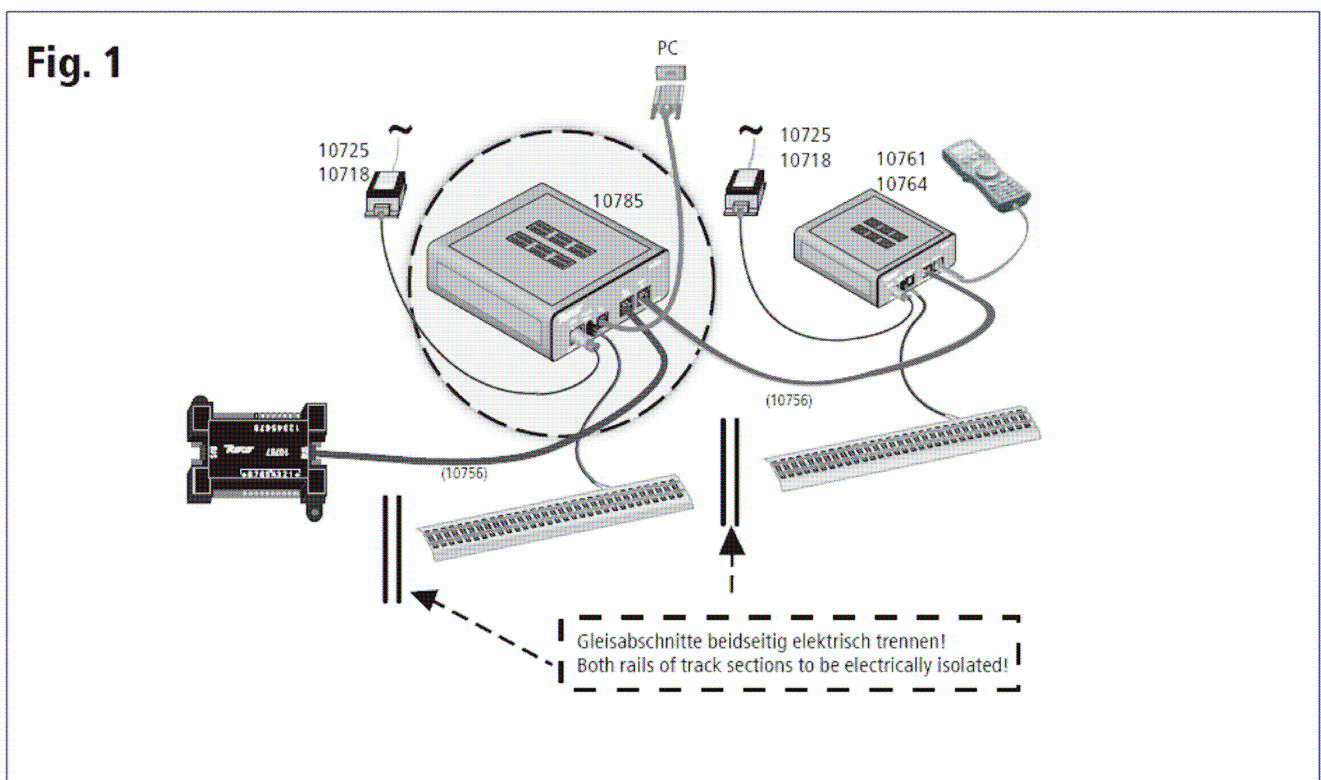
1.2 Anschluss des Interface

Das Interface wird als Slave an das RocoNet angeschlossen. Das Interface kann nicht Master sein, d.h. es muss auf jeden Fall eine Master-Lokmaus (oder ein anderer Master) vorhanden sein.

Seine Energie erhält das Interface entweder aus einem eigenen Trafo, am besten dem Trafo 10725, oder direkt vom RocoNet.

Nur bei Stromversorgung durch einen eigenen Trafo kann das Interface Decoder programmieren und auslesen.

Mit der seriellen Schnittstelle des Computers (RS232) wird es über das mitgelieferte Kabel verbunden. Aus EMV Gründen ist nur die Verwendung dieses Kabels zulässig.



Das Interface stellt, bei angeschlossenem eigenen Trafo, für das RocoNet weitere Energie zur Verfügung. Das RocoNet als Datenbus, also die Informationen zum Master hin und vom Master zurück, läuft durch das Interface einfach durch. Die Stromversorgung der Eingabegeräte am RocoNet erfolgt normalerweise durch den Verstärker. Beim Einsatz des Interfaces werden nur die Geräte vom Verstärker versorgt, die zwischen Hauptverstärker und Interface angeschlossen sind. Nach dem Interface werden sie von diesem mit Strom versorgt. Gegen Rückspeisung des Verstärkers durch das Interface besitzt es eine eingebaute Schutzschaltung.

Das Interface kommuniziert mit dem PC über die RS232 mit **19200 Baud** und reinem Software-Handshake.

Auf der RocoNet-Seite entspricht der Befehlssatz dem Protokoll des XpressNET¹ Version 3.0 der Fa. Lenz Elektronik GmbH, ergänzt um besondere Befehle zur Organisation und Auswertung der Rückmeldung und zum Programmieren über den eingebauten eigenen Programmierausgang.

Anschlüsse:

| | |
|------------------|---------------------------------------|
| RS232 | 4-polig Westernbuchse |
| Trafo in | Hohlstecker-Buchse 5,5 mm |
| RocoNET in | 6-polig Westernbuchse RJ-14 (6P4C) |
| RocoNET out | 6-polig Westernbuchse RJ-14 (6P4C) |
| Programmiergleis | Buchse für Roco-Gleisanschlussstecker |

LED Anzeigen:

| | |
|------|--|
| Comm | Die grüne LED zeigt im Normalbetrieb den Datenverkehr zwischen Interface und PC über die serielle Schnittstelle an. |
| Prog | Die rote LED leuchtet während des Programmiervorgangs (CV-Werte lesen oder schreiben) und blinkt wenn keine Verbindung zum PC besteht. |

Die grüne LED blinkt gemeinsam mit der roten LED, wenn keine Mastermaus angeschlossen ist.

¹ XpressNET ist ein Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH, Hüttenbergstrasse 29 - D 35398 Gießen – Germany

2 Kommunikation

2.1 Kommunikation mit der Master-Maus

Das Interface benutzt zur Kommunikation mit der Master-Maus das Protokoll des Lenz XpressNET® Version 3.0 und kann von der Firma Lenz Elektronik GmbH bezogen werden.

Ergänzt wird das Protokoll um besondere Befehle zur Organisation und Auswertung der Rückmeldung und zum Programmieren über den eingebauten eigenen Programmierausgang. Dieser zusätzliche Befehlssatz ist weiter unten aufgelistet. Das Interface übernimmt autonom die Protokollroutinen und das Fehlerhandshake auf dem Bus. Dies wird dem PC nicht transparent gemacht. Im Fehlerfall wird - falls nötig bzw. möglich - dem PC eine Fehlermeldung übermittelt.

WICHTIG:

Im Gegensatz zu der *multi*MAUS unterstützt die Lokmaus2/R3 nicht den gesamten Befehlsumfang dieses Protokolls. Die Einschränkungen hierzu sind in der Dokumentation zur Lokmaus 2/R3 nachzulesen. Die gleichen Beschränkungen gelten natürlich ebenfalls für das Interface, da es auf die Umsetzung der Befehle durch die Lokmaus2/R3 als Master angewiesen ist. Sie generiert das Gleisformat und organisiert die Kommunikation auf dem Bus und kann deshalb vom Interface nicht umgangen werden.

Da das Interface einen eigenen voll funktionsfähigen Programmierausgang hat, ist es nicht sinnvoll, die rudimentären Programmierfunktionen der Lokmaus 2/R3 zum Programmieren zu nutzen.

2.2 Kommunikation des Interface mit dem PC

Das Interface kommuniziert mit dem PC über die RS232

Parameter:

| | |
|------------|----------|
| Baudrate: | 19200 |
| Parität: | None |
| Datenbits: | 8 |
| Stoppbits: | 1 |
| Handshake: | Software |

Die Befehlssyntax ist nicht mit anderen Interfaces kompatibel. Die Nutzinformation orientiert sich jedoch an den Befehlen, wie sie auf dem RocoNet zu übertragen sind, damit das Interface keine aufwändigen Umrechnungen vornehmen muss. Der Befehlssatz zwischen PC und Interface wird weiter unten gesondert beschrieben.

2.3 Datenübertragung PC ↔ Interface / RocoNet

Die Kommunikation beruht auf einem reinen Software-Handshake, d.h. der PC darf nach einer erfolgten Datenübertragung erst wieder etwas an das Interface senden, wenn die Verarbeitung vom Interface bestätigt oder eine Fehlermeldung zurückgesendet wurde. Eine frühere zweite Übertragung geht unter Umständen verloren und ist deshalb nicht zulässig.

Der Datenstrom besteht prinzipiell aus folgenden Komponenten:

- Info-Byte** Das Info-Byte gibt die Art des übertragenen Datenpaketes an und wird nicht auf das RocoNet weitergeleitet. Wird bei der Berechnung des XOR nicht berücksichtigt.
- Header** Der Header ist das erstes Byte der eigentlichen Datenübertragung. Richtet sich nach dem XpressNet-Protokoll Version 3.0 von Lenz. Das ist der Beginn des Datenstroms, der auf dem Bus übertragen wird. Ergänzende Header zur Rückmeldung und zur Programmierung sind weiter unten separat aufgeführt.
- Daten** Die auf den Header folgenden Daten entsprechen dem Schema des XpressNet-Protokolls Version 3.0 von Lenz. Ergänzende Befehle zur Rückmeldung und zur Programmierung sind weiter unten separat aufgeführt.
- XOR** Das XOR-Byte ist das letzte Byte der Übertragung und wird berechnet als XOR aus dem Header Byte und den Daten Bytes. Das Info-Byte wird nicht berücksichtigt.

2.3.1 PC → Interface

Die serielle Datenübertragung vom PC zum Interface beginnt mit dem Senden eines Datenpaketes an das Interface. Anhand des Info-Bytes entscheidet der Mikrocontroller des Interfaces, wie mit dem Datenpaket weiter zu verfahren ist (Angabe in HEX):

| | |
|------|---|
| 0x00 | Daten werden 1:1 auf das RocoNet übertragen (ohne Info-Byte) |
| 0x10 | Bestätigungsmeldung für erhaltene Übertragung / Fehlermeldung |
| 0x2X | betrifft Rückmeldung und deren Konfiguration (siehe unten) |
| 0x4X | betrifft Programmierung (siehe unten) |

2.3.2 Interface → PC

Die serielle Datenübertragung vom Interface zum PC ist normalerweise die Folge der Übertragung eines Datenpaketes an das Interface. Eine spontane Übertragung seitens des Interface erfolgt allerdings bei General-Call-Messages auf dem RocoNet und bei der Übertragung der Rückmelde-Informationen.

Anhand des Info-Bytes erkennt der PC den Ursprung der Daten (Angabe in HEX):

| | |
|------|---|
| 0x00 | Daten kommen 1:1 vom RocoNet bzw. Bestätigungsmeldung für erhaltene Übertragung / Fehlermeldung |
| 0x2X | betrifft Rückmeldung und deren Konfiguration (siehe unten) |
| 0x4X | betrifft Programmierung / Auslesen (siehe unten) |

Alle Übertragungen müssen vom PC mit der Bestätigungsmeldung (0x10) quittiert werden.

3 Befehle

3.1 Kommunikation

3.1.1 PC → Interface

3.1.1.1 Bestätigung Datenerhalt

| |
|-------------|
| Info |
| 0x10 |

Jedes Datenpaket vom Interface muss mit der Bestätigungsmeldung 0x10 quittiert werden!

3.1.2 Interface → PC

3.1.2.1 Datenpaket erhalten

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Info | | | XOR |
| 0x00 | 0x01 | 0x00 | 0x01 |

Datenpaket erhalten, XOR des Pakets in Ordnung, serieller Eingangspuffer frei. Antwort des Interfaces auf alle Befehle des PCs, mit Ausnahme der Bestätigungsmeldung 0x10.

3.1.2.2 Serieller Eingangspuffer voll

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Info | | | XOR |
| 0x00 | 0x61 | 0x81 | 0xE0 |

Der vorherige Befehl konnte noch nicht an den Master übertragen werden, das gerade vom PC gesendete Paket wird nicht abgearbeitet und verworfen, das Paket muss vom PC noch einmal gesendet werden.

3.1.2.3 XOR-Fehler

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Info | | | XOR |
| 0x00 | 0x01 | 0x01 | 0x00 |

Das XOR des gerade empfangenen Datenpakets stimmt nicht. Das Paket wird verworfen und muss vom PC noch einmal gesendet werden.

3.2 Programmierung

3.2.1 PC → Interface

3.2.1.1 CV schreiben

| Info | Header | CV write | # CV | Wert | xor-Gleis | XOR |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 0x40 | 0xF4 | 0x7C | CV-1 | Byte | xor | XOR |

CV: CV, das beschrieben werden soll, beginnend bei 0 = CV1
Bereich: 0x00 - 0xFF

Wert: Wert, der in die CV geschrieben werden soll.
Bereich: 0x00 - 0xFF

xor-Gleis: XOR über die drei Byte: "CV write", "#CV" und "Wert".

Der Befehl schaltet das Programmiergleis ein und überträgt laut NMRA Reset-Pakete und anschließend Programmierdaten auf das Programmiergleis.

3.2.1.2 CV bitweise lesen

| Info | Header | CV read | # CV | CV-Bit | xor-Gleis | XOR |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 0x41 | 0xF4 | 0x78 | CV-1 | 0xE8 | xor | XOR |

CV: CV, das gelesen werden soll, beginnend bei 0 = CV1
Bereich: 0x00 - 0xFF

CV-Bit: Muss immer 0xE8 sein

xor-Gleis: XOR über die drei Byte: "CV read", "#CV" und "CV-Bit".

Der Befehl schaltet das Programmiergleis ein und überträgt laut NMRA Reset-Pakete und anschließend CV-Lesedaten auf das Programmiergleis.

3.2.1.3 Programmiergleis ausschalten

| Info | | XOR |
|-------------|-------------|-------------|
| 0x40 | 0xF0 | 0xF0 |

Schaltet das Programmiergleis aus. Das Interface überträgt keine Reset oder Programmierdaten auf dem Programmiergleis. Dieses ist dann stromlos.

3.2.2 Interface → PC

3.2.2.1 Keine Spannung am Programmiergleis

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Info | | | XOR |
| 0x00 | 0x01 | 0x02 | 0x03 |

Wenn ein Programmierbefehl an das Interface geschickt wird und kein eigener Trafo zur Spannungsversorgung angeschlossen ist, wird diese Fehlermeldung geschickt.

3.2.2.2 Antwort: CV schreiben

| | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Info | Header | # CV | Wert | XOR |
| 0x42 | 0xF2 | CV-1 | Byte | XOR |

CV: CV, die beschrieben wurde.
Bereich: 0x00 - 0xFF

Wert: Wert, der in die CV geschrieben wurde.
Bereich: 0x00 - 0xFF

3.2.2.3 Antwort: CV lesen

| | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Info | Header | # CV | Wert | XOR |
| 0x44 | 0xF2 | CV-1 | Byte | XOR |

CV: CV, die gelesen wurde.
Bereich: 0x00 - 0xFF

Wert: Wert, der aus der CV gelesen wurde.
Bereich: 0x00 - 0xFF

3.3 Rückmeldung

3.3.1 PC → Interface

3.3.1.1 Wiederholrate der Rückmeldung setzen

| Info | Header | R-Rate | XOR |
|-------------|-------------|------------|------------|
| 0x21 | 0xF1 | RRR | XOR |

Das Master-Steuergerät (*LokMAUS* oder *multiMAUS*) holt zyklisch die Daten von den aktivierten X-Bus Teilnehmern durch sogenanntes Daten-Polling ab.

R-Rate: Setzt die Wiederholrate in Bezug auf das Daten-Polling durch den Master. Der Wert 3 bedeutet z.B. dass bei jedem dritten Polling die Rückmeldeprozedur durchgeführt wird. Der Wert 0x00 schaltet die Rückmeldung aus.
Bereich: 0x00 - 0xFF

3.3.1.2 Anzahl der Module in einer Gruppe festlegen

| Info | Header | Gruppe | Anzahl | XOR |
|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| 0x22 | 0xF2 | GRP | ANZ | XOR |

Gruppe: Gruppe 0 (0x00) oder Gruppe 1 (0x01) wählen
Bereich: 0x00 - 0x01

Anzahl: Anzahl der Module festlegen
Bereich: 0x00 - 0x0A

Legt die Anzahl der Module in der Gruppe der Rückmelder fest. Es gibt die Gruppe 0 und die Gruppe 1. Sie werden alternierend abgefragt, sofern Gruppe 1 überhaupt benutzt wird. Jede Gruppe kann bis zu 10 Module enthalten.

3.3.1.3 Info-Byte für die Module der Gruppe festlegen

| Info | Header | Gruppe | Info_R | XOR |
|-------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 0x23 | 0xF2 | GRP | INFO | XOR |

Gruppe: Gruppe 0 (0x00) oder Gruppe 1 (0x01) wählen
Bereich: 0x00 - 0x01

Info_R: Das Info-Byte für die gewählte Gruppe

Es wird als zweites Byte vom Interface bei der Rückmeldeprozedur auf den Bus gelegt. Info-Bytes können sein:

| Info_R-Byte | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| 0 | 0 | 0 | G | 0 | 0 | 0 | 0 | Normale Rückmeldung |
| 1 | 0 | 0 | G | 0 | 0 | 0 | 0 | Software-Version übertragen |
| 1 | 1 | 0 | G | x | x | x | x | Adresse programmieren, xxxx = Adresse |

G: Gruppe, 0 oder 1

Dieses Info-Byte wird so lange vom Interface übertragen, bis es geändert wird. Die Übertragung des Info-Bytes setzt voraus, dass die Wiederholrate > 0 ist, da sonst keine Rückmeldeprozedur durchgeführt wird!

3.3.2 Interface → PC

3.3.2.1 Rückmeldung

| Info | Header | Info_2 | Daten_1 | Daten_2 | Daten_X | AD-Wert | XOR |
|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 0x20 | 0xFF | INFO | RMM_1 | RMM_2 | RMM_X | ADW | XOR |

Info_2: Hier wird das vom PC festgelegte Infobyte übertragen

RMM_1 - RMM_X: Daten der einzelnen Rückmeldemodule in **aufsteigender** Adressreihenfolge.

AD-Wert: Wert des eingebauten AD-Wandler, der den Stromverbrauch am Programmiergleis misst.

Gibt die Information der Rückmeldung an den PC aus. Diese Übertragung enthält als erstes das Info-Byte der Übertragung, das sie als Rückmeldung kennzeichnet, dann den Header und anschließend ein zweites Info-Byte. Dieses ist das Info-Byte für die Rückmelder, aus dem ersichtlich ist, um welche Art der Rückmeldung es sich handelt. Die Rückmeldung erfolgt zyklisch im Abstand von ca. 1 Sekunde oder sobald sich der Status der Rückmelder ändert!

Wenn ein Rückmelder nicht antwortet, wird vom Interface das Datenbyte des Rückmelders auf 00h gesetzt. Ab dem ersten fehlenden Rückmelder werden alle Datenbytes der noch ausstehenden Rückmelder mit 00h aufgefüllt.

3.4 Zusätzliche Befehle

3.4.1 PC → Interface

3.4.1.1 FW-Version des Interfaces abfragen

| | | |
|-------------|-------------|-------------|
| Info | Header | XOR |
| 0x00 | 0xFF | 0xFF |

Mit dieser Meldung kann der PC beim Interface die FW-Versionsnummer abfragen.

3.4.2 Interface → PC

3.4.2.1 SW-Version

| | | | | |
|-------------|-------------|----------------|-----------------|------------|
| Info | Header | Version | Compiler | XOR |
| 0x00 | 0x02 | Version | Comp.Nr. | XOR |

Version: Versionsnummer im BCD-Format xxxxyyyy, wobei xxxx der „Major Version“ und yyyy der „Minor-Version“ entspricht.

Compiler: Compiler Nummer

Mit dieser Meldung teilt das Interface dem PC mit, mit welcher SW-Versionsnummer und mit welcher Compiler Variante die Software für den PC erstellt wurde.

Mit der Codierung im BCD-Format werden somit die SW-Versionen bis 15.15 dargestellt.

Beispiele: 0x12 entspricht Version 01.02
 0x2e entspricht Version 02.14
 0xb3 entspricht Version 11.03

3.5 Befehlsliste

3.5.1 PC → Interface

| Befehl | Info | Header | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 |
|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Bestätigung Datenerhalt | 0x10 | | | | | | | |
| CV schreiben | 0x40 | 0xF4 | 0x7C | #CV | Wert | xor | XOR | |
| CV lesen | 0x41 | 0xF4 | 0x78 | #CV | 0xE8 | xor | XOR | |
| Prg-Gleis ausschalten | 0x40 | 0xF0 | 0xF0 | | | | | |
| Wiederholrate setzen | 0x21 | 0xF1 | Rate | XOR | | | | |
| Anzahl der Module setzen | 0x22 | 0xF2 | Grp | Anz | XOR | | | |
| Info-Byte festlegen | 0x23 | 0xF2 | Grp | Info | XOR | | | |
| SW-Version abfragen | 0x00 | 0xFF | 0xFF | | | | | |

3.5.2 Interface → PC

| Befehl | Info | Header | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 |
|--------------------------|------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Datenpaket erhalten | 0x00 | 0x01 | 0x00 | 0x01 | | | | |
| Eingangspuffer voll | 0x00 | 0x61 | 0x81 | 0xE0 | | | | |
| XOR-Fehler | 0x00 | 0x01 | 0x01 | 0x00 | | | | |
| Keine Spannung zum Prog. | 0x40 | 0xF0 | 0xF0 | | | | | |
| Antwort: CV schreiben | 0x42 | 0xF2 | #CV | Wert | XOR | | | |
| Antwort: CV lesen | 0x44 | 0xF2 | #CV | Wert | XOR | | | |
| Rückmeldung | 0x20 | 0xFF | Info | Daten1 | Daten2 | DatenN | ADW | XOR |
| SW-Version | 0x00 | 0x02 | Version | Co.Nr. | XOR | | | |

4 Beispiele

In den folgenden Beispielen bedeutet "PC:" am Beginn der Zeile, dass diese Daten vom PC gesendet werden, "In:" bedeutet, die Daten wurden vom Interface geschickt. Alle Werte sind im Hexadezimalsystem dargestellt.

4.1 Verbindungsaufbau und Initialisierung

Anhand des Beispiels sieht man, wie man das Interface am Beginn initialisieren muss.

```
PC: 10          Am Beginn sollte der PC 3 mal das Bestätigungsbyte
PC: 10          schicken
PC: 10
PC: 40 f0 f0    Zur Sicherheit sollte das Programmiergleis
                ausgeschaltet werden

In: 00 01 00 01
PC: 10
PC: 21 f1 01 f0 Wiederholrate der Rückmelder auf 1 setzen
In: 00 01 00 01
PC: 10
PC: 23 f2 00 00 f2 Infobyte für Rückmelder in Grp 0 setzen
In: 00 01 00 01
PC: 10
PC: 23 f2 01 10 e3 Infobyte für Rückmelder in Grp 1 setzen
In: 00 01 00 01
PC: 10
PC: 00 21 81 a0  Alles An
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 00 61 01 60  Broadcast "Alles An"
PC: 10
PC: 22 f2 00 03 f1 Anzahl der Rückmelder in Grp 0 (in diesem Fall 3)
In: 00 01 00 01
PC: 22 f2 01 00 f3 Anzahl der Rückmelder in Grp 1 (in diesem Fall 0)
In: 00 01 00 01
```

4.2 Rückmelder programmieren

In diesem Beispiel wird ein Rückmelder auf Adresse 1 in Gruppe 0 programmiert. Der zu programmierende Rückmelder muss vor dem Programmieren vom RocoNet getrennt werden. Erst nachdem die Infobytes für beide Gruppen auf Programmieren gestellt wurden, darf man den Rückmelder wieder anschließen. Nach dem Programmiervorgang muss das Infobyte für beide Gruppen wieder auf den normalen Wert zurückgesetzt werden.

```
PC: 23 f2 00 c1 33      Infobyte auf Programmieren der Adresse 1 für  
                        Rückmelder in Grp 0 setzen  
In: 00 01 00 01  
PC: 10  
PC: 23 f2 01 c1 32      Infobyte auf Programmieren der Adresse 1 für  
                        Rückmelder in Grp 1 setzen  
In: 00 01 00 01  
PC: 10
```

Rückmelder wurde angesteckt und programmiert

```
PC: 23 f2 00 00 f2      Infobyte für Rückmelder in Grp 0 zurücksetzen  
In: 00 01 00 01  
PC: 10  
PC: 23 f2 01 10 e3      Infobyte für Rückmelder in Grp 1 zurücksetzen  
In: 00 01 00 01  
PC: 10  
In: 20 f3 00 00 00 f3 Zyklische Rückmeldung vom Interface  
PC: 10
```


4.3 CV lesen

4.3.1 Einzelne CV lesen

In diesem Beispiel wird CV 29 gelesen.

```
PC: 41 f4 78 1c e8 8c f4      CV 29 auslesen
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 44 f2 1c 06 e8          CV 29 hat den Wert 0x06
PC: 10
PC: 40 f0 f0                Programmiergleis ausschalten
```

4.3.2 Mehrere CVs lesen

In diesem Beispiel werden die CVs 1 - 5 gelesen.

```
PC: 41 f4 78 00 e8 90 f4      CV 1 auslesen
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 44 f2 00 03 f1          CV 1 hat den Wert 0x03
PC: 10
PC: 41 f4 78 01 e8 91 f4      CV 2 auslesen
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 44 f2 01 03 f0          CV 2 hat den Wert 0x03
PC: 10
PC: 41 f4 78 02 e8 92 f4      CV 3 auslesen
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 44 f2 02 04 f4          CV 3 hat den Wert 0x04
PC: 10
PC: 41 f4 78 03 e8 93 f4      CV 4 auslesen
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 44 f2 03 03 f2          CV 4 hat den Wert 0x03
PC: 10
PC: 41 f4 78 04 e8 94 f4      CV 5 auslesen
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 44 f2 04 3f c9          CV 5 hat den Wert 0xf3
PC: 10
PC: 40 f0 f0                Programmiergleis ausschalten
```

4.4 CV schreiben

In diesem Beispiel werden CV 1 und CV 2 geschrieben.

```
PC: 40 f4 7c 00 03 7f f4      In CV 1 den Wert 0x03 schreiben
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 42 f2 00 03 e8          In CV 1 wurde der Wert 0x03 geschrieben
PC: 10
PC: 40 f4 7c 01 01 7c f4     In CV 2 den Wert 0x01 schreiben
In: 00 01 00 01
PC: 10
In: 42 f2 01 01 f2          In CV 2 wurde der Wert 0x01 geschrieben
PC: 10
PC: 40 f0 f0                Programmierschleife ausschalten
```

5 Rechtliches, Haftungsausschluss

Die Firma Modelleisenbahn GmbH erklärt ausdrücklich, in keinem Fall für den Inhalt in diesem Dokument oder für in diesem Dokument angegebene weiterführende Informationen rechtlich haftbar zu sein.

Die Rechtsverantwortung liegt ausschließlich beim Verwender der angegebenen Daten oder beim Herausgeber der jeweiligen weiterführenden Information.

Für sämtliche Schäden die durch die Verwendung der angegebenen Informationen oder durch die Nicht-Verwendung der angegebenen Informationen entstehen übernimmt die Modelleisenbahn GmbH, Plainbachstraße 4, A-5101 Bergheim, Austria, ausdrücklich keinerlei Haftung.

Die Modelleisenbahn GmbH, Plainbachstraße 4, A-5101 Bergheim, Austria, übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche, welche sich auf Schäden materieller, immaterieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Die Modelleisenbahn GmbH, Plainbachstraße 4, A-5101 Bergheim, Austria, behält es sich vor, die bereit gestellten Informationen ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen oder zu löschen.

Alle innerhalb des Dokuments genannten und gegebenenfalls durch Dritte geschützten Marken- und Warenzeichen unterliegen uneingeschränkt den Bestimmungen des jeweils gültigen Kennzeichenrechts und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer.

Das Copyright für veröffentlichte, von der Modelleisenbahn GmbH, Plainbachstraße 4, A-5101 Bergheim, Austria, erstellte Informationen, bleibt in jedem Fall allein bei der Modelleisenbahn GmbH, Plainbachstraße 4, A-5101 Bergheim, Austria.

Eine Vervielfältigung oder Verwendung der bereit gestellten Informationen in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen ist ohne ausdrückliche Zustimmung nicht gestattet.

Sollten Teile oder einzelne Formulierungen des Haftungsausschlusses der geltenden Rechtslage nicht, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen, bleiben die übrigen Teile des Haftungsausschlusses in ihrem Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt.