

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>1</u>		
<u>1. Grundlagen des Bussystems</u>	<u>2</u>		
<u>2. Daten von Busgerät zur Zentrale</u>	<u>3</u>		
<u>2.0 Befehle für Modellbahnfahrzeuge</u>	<u>3</u>		
2.000 Lok Fahrdaten	3		
2.010 Lok Funktionsdaten	3		
2.020 Lok An- Abmelden	3		
2.030 Lok konfigurieren	3		
<u>2.1 Schalt- und Meldedaten</u>	<u>4</u>		
2.100 NMRA direkt Befehl	4		
2.110 Adresslesegerät	4		
2.120 Weiche schalten	4		
2.130 Rückmeldung	4		
<u>2.2 Notausbefehle + Automatikfunktion</u>	<u>5</u>		
2.200 Notaus aufheben	5		
2.210 Notaus auslösen	5		
2.220 Nothalt mit Resetpacketen	5		
2.230 Automatikfunktionen aktivieren	5		
<u>2.3 Programmier- und Lesebefehle (CV)</u>	<u>6</u>		
2.300 Programmierung Register	6		
2.310 Programmieren CV	6		
2.320 Programmieren CV-POM	6		
2.330 Auslesen CV	6		
<u>2.4 Systembefehle</u>	<u>7</u>		
2.400 Speichere Lokeinstellung	7		
2.410 Interface konfigurieren	7		
		<u>3. Daten von Zentrale zum Busgerät</u>	<u>8</u>
		<u>3.0 Systemruf (regelmäßige Infos)</u>	<u>8</u>
		3.000 Systemstatus	8
		3.010 Updatemeldung	8
		3.020 Meldung ausgeben	8
		3.030 Systembelastung	8
		<u>3.1 Systemantwort (auf Anfrage)</u>	<u>9</u>
		3.110 Lokadresse ist frei nutzbar	9
		3.111 Lokadresse ist belegt	9
		3.120 Lokadresse abgemeldet	9
		3.130 Programmierantwort	10
		3.131 CV-Auslesantwort	10
		3.140 XOR-Fehler in letzter Antwort	10
		<u>4. Anhang</u>	<u>11</u>
		4.0 Zeitverhalten, Busruf + Polling	10
		4.1 Befehls-Übersicht (Geräteantwort)	11
		4.2 Ruf-Übersicht (Zentralenruf)	12
		4.3 Hinweise	12
		4.4 Revisionsübersicht	12

1. Grundlagen des Bussystems

Steckerbelegung : RS 232 serielle Schnittstelle

- 1) ---
- 2) TXD
- 3) RXD
- 4) ---
- 5) ---
- 6) ---
- 7) DTR
- 8) CTS
- 9) ---

Datenformat : Bidirektionaler Uart Bus (asynchron)
Baudrate : 57.600 Bd
CTS-Leitung von Zentralen-Interfaxce kontrolliert die Datenmenge
Datenformat : 1 StartBit , 8 DataBits , 1 StopBit , NoParity
Ruf (von Zentrale) : 1..9 Byte inclusive Header (XOR Prüfung über alle Byte)
Antwort (vom PC) : 1..255 Byte inclusive Header (XOR Prüfung über alle Byte)
Alle Busdaten von Busgeräten werden auch an den PC gesendet.
Das Zeitverhalten von Ruf und Antwort sowie das ID-Polling wird im Anhang (Abs.4.0) beschrieben !

Daten Beispiele : Gruppe 2. Daten vom PC zur Zentrale (Interface)

Fahrbehl :	011 00001	xxxx xxxx	T0aa aaaa	aaaa aaaa	rggg gggg
------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Paketlänge des Befehls (wird immer ohne Header und XOR berechnet)
Befehlsgruppe (z.B. Lokbehl)

Gruppe 3. Daten von der Zentrale zum PC

Fahrzeug (Lokadresse) abgemeldet	010 00000	xxxx xxxx	0000 0011	00 AAAAAA	AAAAAAA	device ID
----------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------	-----------

Befehlsgruppe (z.B. Lokbehl)
Paketlänge des Befehls (wird immer ohne Header , XOR und Länge berechnet)
device ID .. Nummer des Busgerätes, welches den Befehl gesendet hat.

Berechnung XOR : Byteweise "Exclusive Oder" Ergänzung auf '0' für gesamte Antwort (Incl. Header)

Voraussetzungen : Die Zentrale muß als Softwareversion mindestens V2.3 haben.

2. Daten vom PC zur Zentrale

2.0 Befehle für Modellbahnfahrzeuge : Steuern der Geschwindigkeit, Richtung und Sonderfunktionen. Systemdatenhandling zur An-, Ab- und Belegtmeldung von Adressen sowie zur Konfiguration der Einstellungen.

2.000 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Lok Fahrdaten :	011 00 001	xxxx xxxx	T0AA AAAA	AAAA AAAA	rggg gggg				

Fahrbefehl für Loks mit 14, 28 und 128 Fahrstufen (Die Fahrstufenanzahl ergibt sich aus den Konfigurationsdaten)

Bytelänge = 3 (5) - Header = 1

A13 .. A0 = Lokadresse (0..10239) - r = Fahrtrichtung (1=vorwärts) - g6 .. g0 = Geschwindigkeit (nach NMRA) – T = [1] Lok in Traktion verwendet, [0] nicht verwendet

2.010 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Lok Funktionsdaten :	011 00 010	xxxx xxxx	T0AA AAAA	AAAA AAAA	LQws ssss				

Funktionsbefehl für Loks (Standardfunktionen und Licht)

Bytelänge = 3 (5) - Header = 2

A13 .. A0 = Lokadresse (0..10239) - L = Lichtbefehl (1=an) - w = Funktionszustand (1=an) - s4 .. s0 = Funktionsnummer (1..31)

Lichtbefehl wird nur ausgewertet, wenn Funktionsnummer = 0 – T = [1] Lok in Traktion verwendet, [0] nicht verwendet

2.020 Befehl (V1.4)	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Lok an-/abmelden :	011 00 100	xxxx xxxx	T0AA AAAA	AAAA AAAA	kk0k 0000				

Anmeldung und Abmeldung von Loks

Bytelänge = 3 (5) - Header = 4

A13 .. A0 = Lokadresse (0..10239) - k7 = [1] bedingungslose Anmeldung – k6 aktiv (1) / passiv (0) Abmelden - k4 = Anmelden (1) / Abmelden (0) – T = [1] Lok in Traktion verwendet, [0] nicht verwendet

2.030 Befehl (V1.4)	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Lok konfigurieren :	100 00 101	xxxx xxxx	T0AA AAAA	AAAA AAAA	kk00 kkkk	tttt tttt			
Lok loeschen	010 00 101	xxxx xxxx	00AA AAAA	AAAA AAAA					

Konfiguration von angemeldeten Loks

Bytelänge = 4 (6) - Header = 5

A13 .. A0 = Lokadresse (0..10239) - k7 = dauerhaft in EE (1) / flüchtig in Ram (0) speichern - k6 = unused – k5 = unused – k4 = unused -

k3 = Lok nach NMRA [0], Motorola [1] - k2 = parallele [1] serielle [0] Funktionen - k1..k0 = 14 [00] / 28[(01) / 128 [10] Fahrstufen

t7 .. t0 = Loktypnummer (Bild) – T = [1] Lok in Traktion verwendet, [0] nicht verwendet

Löschen von gespeicherten Loks

Bytelänge = 2 (4) - Header = 5

2.1 Schalt- und Meldedaten : Befehle für Zusatzfunktionen wie Weichen oder Signale Schalten. Rückmeldungen für automatischen Betrieb von Adressleseköpfen, Kontakten oder Belegtmeldern.

2.100 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6		
NMRA Befehl (3..6 Byte):	LLL 01 000	xxxx xxxx	NMRA <byte1>	NMRA <byte2>	NMRA <byte3>	NMRA <byte4>	NMRA <byte5>	NMRA <byte6>		

NMRA Befehl : sendet beliebiges NMRA-Packet auf Gleis
 Bytelänge [for packetsize 3 .. 6] = 3 .. 6 (5 .. 8) - Header = 8
 LLL = Packetgröße für NMRA packet 3 .. 6

2.110 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Adresslesegerät :	100 01 001	xxxx xxxx	00 aa aaaa	00 AA AAAA	AAAA AAAA	rggg gggg			

Adresslesemeldung (mit Loknummer, Richtung + Geschwindigkeit)
 Bytelänge = 4 (6) - Header = 9
 a6 .. a0 = Gerätenummer (Lesekopf) - A13 .. A0 = gelesene Lokadresse - r = Fahrtrichtung (1=vorwärts) - g6 .. g0 = Geschwindigkeit (noch ungenormt)

2.120 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Weiche schalten :	010 01 010	xxxx xxxx	00ss ssss	ssss SSzr					

Funktionsbefehl (Für Weichen, Signale, ...)
 Bytelänge = 2 (4) - Header = 10
 s13 .. s4 = Weichengruppennummer (4er Block) - S3 .. S2 = Unteradresse - z = Schaltzustand (1=Aktiv) - r = Richtung (0=rechts)

2.130 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Rückmeldemodul :	010 01 011	xxxx xxxx	00ss ssss	ssss ss0r					

Rückmeldung (Kontakte, Belegtmelder, Schaltpulte, ...)
 Bytelänge = 2 (4) - Header = 11
 s13 .. s4 = Weichengruppennummer (4er Block) - S3 .. S2 = Unteradresse - r = Richtung (0=rechts)

2.2 Notaus und Programmierbefehle : Systembefehle für Notausfunktionen (Stromloses Gleis, Resetpakete, Betrieb) Automatikfunktionen Lok + Weiche

2.200 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Notaus aufheben :	000 10 000	xxxx xxxx							

Normalen Fahrbetrieb nach einer beliebigen Notausmeldung wieder aufnehmen.

Bytelänge = 0 (2) - Header = 16

Keine weiteren Datenbytes nötig.

2.210 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Notaus auslösen :	000 10 001	xxxx xxxx							

Notausbefehl : Schaltet das Gleis sofort stromlos.

Bytelänge = 0 (2) - Header = 17

Keine weiteren Datenbytes nötig.

2.220 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Nothalt (Resetpaket) :	000 10 010	xxxx xxxx							

Notausbefehl : Veranlasst das senden von Resetpaketen auf dem Gleis. Alle Loks halten an.

Bytelänge = 0 (2) - Header = 18

Keine weiteren Datenbytes nötig.

2.230 Befehl (V1.6)	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Automatik : Lok / Kontakt	110 10 011	xxxx xxxx	K0 ssssss (1)	ssss ss0r (1)	00 AA AAAA	AAAA AAAA	TA00 RRRR	tttt tttt	
Automatik : Weiche / Kont.	110 10 011	xxxx xxxx	K0 ssssss (1)	ssss ss0r (1)	00ss ssss	ssss ssZr	TA00 0000	tttt tttt	

An- bzw. Abmeldung einer Lokpendelsteuerung

Bytelänge = 6 (8) - Header = 19

K = Anschalten (1) / Abschalten (0) - s12 ..s1/r0 = Rückmeldenummer - A13 .. A0 = Lok-/Weichenadresse (0..10239) -

t = Aufenthaltszeitwert 1bis250 sec. (00h = Zeitwert deaktiv) - T = Fahrbefehl [0], Schaltbefehl [1] - A = Rückmelder [0], Adressleser [1] – rr = löse Aktion aus, wenn eingehende Richtungsinformation nur vorwärts [00], nur rückwärts [01], beide Richtungen [10], reserved [11] – RRRR = ausgehendes Kommando Vorwärtsfahrt [0000], Rückwärtsfahrt [0001], gleiche Richtung [0010], inverse Richtung [0011], Halt [0100], Langsamfahrt (50%) [0101], Originalgeschwindigkeit herstellen [0110], reserved [0111..1111]

2.3 Befehle zum Programmieren und Auslesen der Dekodereinstellungen im Register und CV-Mode.

2.300 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Programmieren Register :	010 10 100	xxxx xxxx	0000 0aaa	dddd dddd					

Programmierbefehl : Programmiert einen Dekoder auf dem Programmiergleis im Registermode (nach NMRA).

Bytelänge = 2 (4) - Header = 20

aaa = Registernummer 1(0_h) bis 8(7_h) - dddd dddd = Zu programmierender Wert.

Nach diesem Befehl wird der Bus angehalten und in einem folgenden 'C0'-Ruf die Antwort gesendet. (Siehe : Daten von Zentrale zu Busgerät)

2.310 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Programmieren CV :	011 10 101	xxxx xxxx	0000 00aa	aaaa aaaa	dddd dddd				

Programmierbefehl : Programmiert einen Dekoder auf dem Programmiergleis im CV-Direktmode (nach NMRA).

Bytelänge = 3 (5) - Header = 21

aa aaaa aaaa = CV-Nummer 1(000_h) bis 1024(3FF_h) - dddd dddd = Zu programmierender Wert.

Nach diesem Befehl wird der Bus angehalten und in einem folgenden 'C0'-Ruf die Antwort gesendet. (Siehe : Daten von Zentrale zu Busgerät)

2.320 (V1.3	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5		Data7
Programmieren POM :	101 10 101	xxxx xxxx	0000 00aa	aaaa aaaa	dddd dddd	00AA AAAA	AAAA AAAA		

Programmierbefehl : Programmiert einen Dekoder auf dem Fahrgleis mittels POM (nach NMRA).

Bytelänge = 5 (7) - Header = 21

a9 .. a0 = CV-Nummer 1(000_h) bis 1024(3FF_h) - d7 .. d0 = Zu programmierender Wert - A13 .. A0 = gewählte Lokadresse

2.330 Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Auslesen CV :	010 10 110	xxxx xxxx	0000 00aa	aaaa aaaa					

Programmierbefehl : Liest einen Dekoder auf dem Programmiergleis im CV-Direktmode aus (nach NMRA).

Bytelänge = 2 (4) - Header = 22

aa aaaa aaaa = CV-Nummer 1(000_h) bis 1024(3FF_h)

Nach diesem Befehl wird der Bus angehalten und in einem folgenden 'C0'-Ruf die Antwort gesendet. (Siehe : Daten von Zentrale zu Busgerät)

2.4 Systembefehle : Geräte An- und Abmeldung, Busbelegung, ...

2.400 Befehl (V1.5)	Header	XOR	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Zentralen Konfiguration	000 11 101	xxxx xxxx							

Busbefehl : Speichert die aktuellen Lokeinstellungen inclusive aktuellen Fahr- und Funktionsbefehlen im EEPROM.

Bytelänge = 0 (2) - Header = 29

2.410 Befehl	Header	XOR	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Interface konfigurieren :	101 11000	xxxx xxxx	0000 000k	0000 0000	0000 0000	manufacturer ID high	manufacturer ID low		

Grundeinstellungen für das DiMAX-Interface

packetlength = 5 (7) - Header = 24

k0 ... Statusmeldungen an PC senden (3.030) [1] = aktiv, [0] = inaktiv ;

data3 ... Prüfbits für Massoth interne Testzwecke (immer auf 0 setzen)

data4..data5 ... = Herstellerkennung

Dieser Befehl muß immer als erstes an die Zentrale gesendet werden. Nur bei einer gültigen Herstellerkennung wird das Interface aktiviert.

3. Daten von Zentrale zum PC

3.0 Systemruf (Message) : Statusmeldungen des Masters (Zentrale) an den PC

3.000 Befehl	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
Systemstatus :	00 h	xxxx xxxx	0000 0001	100 FSnn					

Masterruf : Zyklisch wiederkehrender Universalruf an alle angeschlossenen Busgeräte un PC mit einer Statusmeldung

Bytelänge = 1 (4) - Header = 00

E = Busfehler (=1) - U = Zentrale im Updatemodus - S = Reset durchführen (= 1) - nn = Notausstatus (00=Betrieb, 01=Stromlos, 10 = Resetpakete)

3.010 Befehl	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
Updatemeldung :	00 h	xxxx xxxx	0000 0010	100 01000	00 ttttt				

Masterruf : Busruf an alle angeschlossenen Busgeräte und PC zum Start des Bootloaderupdates eines Busgerätes.

Bytelänge = 2 (5) - Header = 00

ttttt = Gerätenummer des gewünschten Gerätes (09h = 400h , 11h = 4FE433 , = 600A)

- Bei einem laufenden Update muß der PC den Betrieb einstellen. Erst nach einem Zentralenneustart kann die Verbindung wieder aufgebaut werden.

3.020 (Future use)	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
Message ausgeben :	00 h	xxxx xxxx	0000 0001	101 mmmmm					

Masterruf : Busruf an alle angeschlossenen Busgeräte und mit einer Nachrichten-Nummer

Bytelänge = 1 (4) - Header = 00

mmmmm = Nummer der anzuzeigenden Nachricht.

3.030 Befehl	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
Systembelastung :	00 h	xxxx xxxx	0000 0101	110 0 bbbb	iiii iiiii	00 zzzzzz	vvvv vvvv	00YYYYYYY	

Masterruf : Zyklisch wiederkehrender Universalruf an alle angeschlossenen Busgeräte und PC mit einer Belastungsmeldung.

Bytelänge = 5 (8) - Header = 0

bbbb = Strombegrenzungswert (1=1A .. 15=15A) - iiiiii = aktuelle Strombelastung (100mA Schrittweite) -

vvvvvvv = Softwareversion (4Bit Vorkommastelle + 4Bit Nachkommastelle) - YYYYYY = Lokrestmenge der maximal möglichen Anmeldungen.

zzzzz = Zentralentyp (\$01=DiMAX1200Z , \$02=DiMAX800Z , \$05=MZS3 , \$09=XPressNet , \$0A=LocoNet)

3.1 Sofortige Systemantwort (Answer) : Wird in direktem Anschluß an einen Befehl gesendet, wenn der Befehl auf diesen Ruf eine sofortige Antwort erfordert..

3.100 Befehl (erw. V1.8)	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8
Lokadresse frei :	40 h	xxxx xxxx	000 1000	00 AAAAAA	AAAAAAAA	LkkQ kkkk	tttt tttt	rggg gggg	ffff ffff _{16.9}	ffff ffff _{8.1}	Geräte-ID

Masterruf : Antwort auf Lokanmeldung, wenn Lok frei, mit aktuellem Lokkonfig und Lokzustand.

Bytelänge = 8 (11) - Header = 40h

A = Lokadresse (0..10239) - L = Lichtzustand [1] An - k6 = Lok in Automatikbetrieb [1], Normalbetrieb [0] - k5 = belegt (gestohlen) - k4 = unused -

k3 = Lok nach NMRA [0], Motorola [1] - k2 = Funktionsart parallel[1] / seriell [0] - k1/k0 = Fahrstufenanzahl 00=14 / 01=28 / 10=128) -

t = Loktypnummer (Lokbild) - r = Fahrtrichtung [1] vorwärts - g = Geschwindigkeit (nach NMRA)

f_{16.1} = Zustand der jeweiligen Funktion [1] An

3.110 Befehl	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
Lokadresse nicht nutzbar :	40 h	xxxx xxxx	0000 0100	10 000 ccc	00 AAAAAA	AAAAAAAA	Geräte-ID		

Masterruf : Antwort auf Lokanmeldung, wenn Lok belegt oder unbekannt. Wenn unbekannt, muß vor erneuter Anmeldung ein Lokkonfig gesendet werden (Siehe 2.050)

Bytelänge = 4 (7) - Header = 40 h

ccc = Rückmeldecode (000 = Anzahl aktiver Loks erreicht , 001 = Lokadresse unbekannt - 010 = Lokadresse belegt , 011 = Lokliste voll , 100 = mehr als 5 Loks)

3.120 Befehl	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
Lokadresse abgemeldet :	60 h	xxxx xxxx	0000 0011	00 AAAAAA	AAAAAAAA	Geräte-ID			

Masterruf : Antwort auf erfolgreiche Lokabmeldung. Wenn diese Antwort nicht kommt, muß erneut abgemeldet werden.

Bytelänge = 3 (6) - Header = 60 h

A = Lokadresse (0..10239)

3.130 Befehl	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
Programmierbestätigung :	80 h	xxxx xxxx	0000 0010	100 EEE 00	Geräte-ID				

Masterruf : Antwort auf einen Programmierbefehl

Bytelänge = 2 (5) - Header = 80 h

EEE = Rückmeldecode (000 = keine Rückmeldung , 001 = Kurzschluß auf Gleis , 100 = Erfolgreiche Programmierung , 010 = Fremdspannung auf Programmiergleis)

3.231 Befehl	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
CV-Ausleseergebnis :	80 h	xxxx xxxx	0000 0100	100 EEEAA	AAAA AAAA	dddd dddd	Geräte-ID		

Masterruf : Antwort auf einen CV-Auslesebefehl (Siehe 2.260).

Bytelänge = 4 (7) - Header = 80 h

EEE = Rückmeldecode (000 = keine/falsche Rückmeldung , 001 = Kurzschluß auf Gleis , 100 = Erfolgreiches Lesen) - A = gelsene CV - d = gelesener Wert.

3.140 Befehl	ID	XOR	Größe	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
XOR-Fehler in Befehl :	40 h	xxxx xxxx	0000 0001	111 11111					

Masterruf : Antwort auf einen beliebigen Befehl, dessen XOR-Prüfung ungleich '0' war. Der gleiche Befehl sollte im nächsten Ruf wiederholt werden.

Bytelänge = 1 (4) - Header = 40 h

4. Anhang

4.0 Zeitverhalten , Busruf + Polling

- Minimale Zeitdauer zwischen Befehl und Antwort = 0 msec.
- Maximale Zeitdauer zwischen Befehl und Antwort = 2 msec.

4.1 Befehls-Übersicht

Nr.	Befehl	Header	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Ver.	S.
2.000	Lok Fahrdaten :	011 00 001	xxxx xxxx	T0AA AAAA	AAAA AAAA	rggg gggg					1.0	3
2.010	Lok Funktionsdaten :	011 00 010	xxxx xxxx	T0AA AAAA	AAAA AAAA	LQws ssss					1.0	3
2.020	Lok an-/abmelden :	011 00 100	xxxx xxxx	T0AA AAAA	AAAA AAAA	kk0k 0000					1.0	3
2.030	Lok konfigurieren :	100 00 101	xxxx xxxx	T0AA AAAA	AAAA AAAA	k000 kkkk	tttt tttt				1.0	3
	Lok löschen	010 00 101	xxxx xxxx	00AA AAAA	AAAA AAAA						1.0	3
2.100	NMRA Befehl (3.6 Byte):	LLL 01 000	xxxx xxxx	NMRA <b1>	NMRA <b2>	NMRA <b3>	NMRA <b4>	NMRA <b5>	NMRA <b6>		1.3	4
2.110	Adresslesegerät :	100 01 001	xxxx xxxx	Qsss ssss	Q0aa aaaa	aaaa aaaa	rggg gggg				1.0	4
2.120	Weiche schalten :	010 01 010	xxxx xxxx	Q0ss ssss	ssss SSzr						1.0	4
2.130	Rückmeldemodul :	010 01 011	xxxx xxxx	Q0ss ssss	ssss ss0r						1.0	4
2.200	Notaus aufheben :	000 10 000	xxxx xxxx								1.0	5
2.210	Notaus auslösen :	000 10 001	xxxx xxxx								1.0	5
2.220	Nothalt (Resetpaket) :	000 10 010	xxxx xxxx								1.0	5
2.230	Automatikfunktion Lok	110 10 011	xxxx xxxx	KQ ssssss (1)	ssss ss0r (1)	Q0 AA AAAA	AAAA AAAA	T000 RRRR	tttt tttt		1.2	5
	Automatikfunktion Weiche	110 10 011	xxxx xxxx	KQ ssssss (1)	ssss ss0r (1)	Q0ss ssss	ssss ssZr	TA00 0000	tttt tttt		1.2	5
2.300	Programmieren Register :	010 10 100	xxxx xxxx	0000 0aaa	dddd dddd						1.0	5
2.310	Programmieren CV :	011 10 101	xxxx xxxx	0000 00aa	aaaa aaaa	dddd dddd					1.0	5
2.320	Programmieren POM :	101 10 101	xxxx xxxx	0000 00aa	aaaa aaaa	dddd dddd	00AA AAAA	AAAA AAAA			1.3	6
2.330	Auslesen CV :	010 10 110	xxxx xxxx	0000 00aa	aaaa aaaa						1.0	6
2.400	Speichere Lokeinstellung	000 11 101	xxxx xxxx								---	7
2.410	Interface anmelden :	101 11000	xxxx xxxx	ssss ssss	ssss ssss	ssss ssss	ID-high	ID-lo			1.2	7

4.2 Ruf-Übersicht + Direkte Antworten

Nr.	Funktion	Ruf	Xor	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8	D9	Ver.	S.
3.000	Systemstatus :	000 00000	xxxx xxxx	0000 0001	100 EUSnn								1.2	8
3.010	Updatemeldung :	000 00000	xxxx xxxx	0000 0011	100 01000	00 ttttt	device ID						1.2	8
3.020	Message ausgeben :	000 00000	xxxx xxxx	0000 0001	101 mmmmm								1.2	8
3.030	Systembelastung :	000 00000	xxxx xxxx	0000 0101	110 0 bbbb	iiii iiiii	00 zzzzzz	vvvv vvvv	00YYYYYY				1.2	8
3.110	Lokadresse frei :	010 00000	xxxx xxxx	0000 1000	00 AAAAAA	AAAAAAA	Lk00 kkkk	tttt tttt	rggg gggg	ffff ffff _{16..9}	ffff ffff _{8..1}	ID	1.2	9
3.111	Lokadresse nicht nutzbar :	010 00000	xxxx xxxx	0000 0100	100 00 ccc	00 AAAAAA	AAAAAAA	device ID					1.2	9
3.120	Lokadresse abgemeldet :	011 00000	xxxx xxxx	0000 0011	00 AAAAAA	AAAAAAA	device ID						1.2	9
3.130	Programmierbestätigung :	100 00000	xxxx xxxx	0000 0010	100 EEE 00	device ID							1.2	10
3.131	CV-Ausleseergebnis :	100 00000	xxxx xxxx	0000 0100	100 EEEAA	AAAA AAAA	dddd dddd	device ID					1.2	10
3.140	XOR-Fehler in Befehl :	001 00000	xxxx xxxx	0000 0001	1111 1111								1.2	10

4.3 Hinweise

4.4 Revisionen

Datum	version	Änderungen	Benötigte Zentralen-Software
13.10.06	V1.2 beta1	- Befehl 2.100 "NMRA-Befehl" hinzugefügt [Page 4]	V2.3
31.10.06	V1.2 beta2	- Befehl 2.030 "Lok löschen" überarbeitet [Page 3]	V2.3
12.12.06	V1.2	- Herstellerkennung eingefügt [Seite 7]	V2.3
21.06.08	V1.2 Deutsch	---	