

# **C1300**

## **VME zu II/O Interface Baugruppe**

### **Technische Beschreibung**

# **BECKHOFF**

**INDUSTRIE ELEKTRONIK**

Eiserstraße 5    Telefon 05246/963-0  
33415 Verl    Telefax 05246/963-149

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Systembeschreibung .....</b>                    | <b>3</b>  |
| 1.1 Das Beckhoff II/O System.....                     | 3         |
| <b>2. Funktionsbeschreibung Hardware.....</b>         | <b>8</b>  |
| <b>3. Funktionsbeschreibung Software.....</b>         | <b>9</b>  |
| 3.1. Allgemeines.....                                 | 9         |
| 3.2. Beschreibung der Handshake-Kanäle .....          | 11        |
| 3.3. Test- und Analyse-Funktionen .....               | 15        |
| 3.4. Konfiguration .....                              | 26        |
| 3.4.1. CDL-Kommunikation .....                        | 28        |
| 3.4.2. Freiprogrammierbare Kommunikation .....        | 31        |
| 3.4.3. Initialisierung "Schnelle LWL-Interrupt" ..... | 35        |
| 3.5. Prozeßabbild-Kontrollfunktionen .....            | 37        |
| <b>4. Technische Daten .....</b>                      | <b>41</b> |
| <b>5. Installationshinweise.....</b>                  | <b>43</b> |
| 5.1. Konfiguration .....                              | 43        |
| 5.2. Statusanzeigen.....                              | 44        |
| 5.3. Montage auf dem VME Baugruppenträger .....       | 45        |

## 1. Systembeschreibung

### 1.1 Das Beckhoff II/O System

Das Beckhoff Industrial Input Output System, kurz II/O System, besteht aus einem intelligenten Zentralmodul und einem Feldbus auf Lichtwellenleiterbasis. Abbildung 1 zeigt ein Blockschaltbild des II/O Systems.

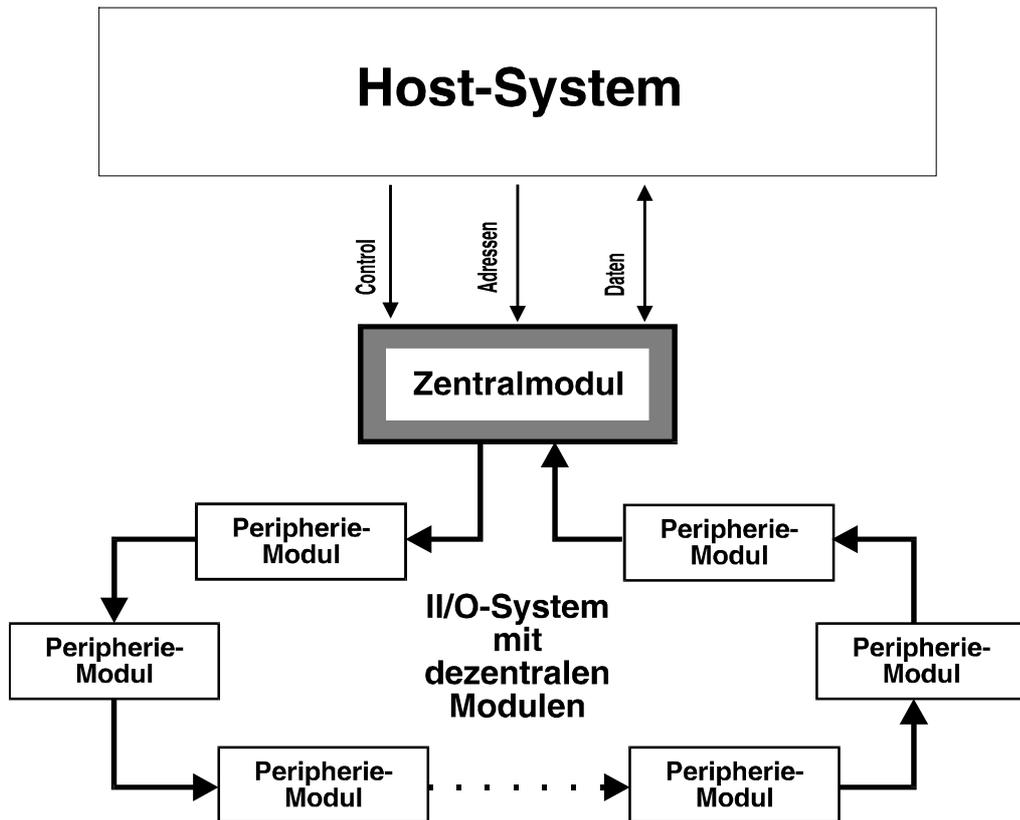


Abb.1: Blockschaltbild II/O-System

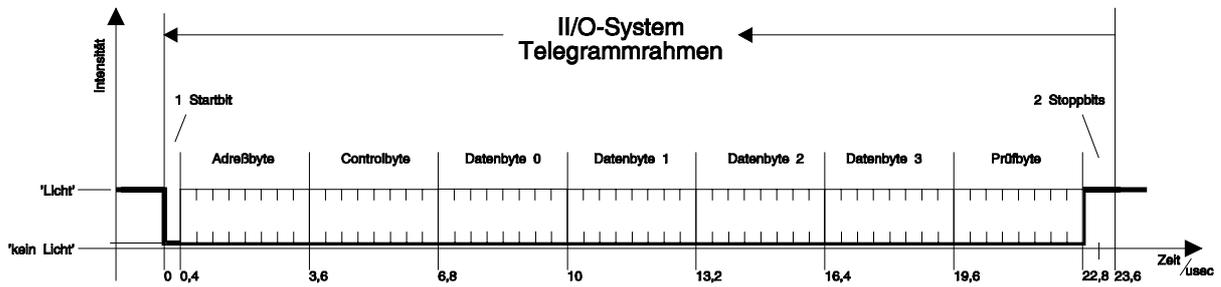
Die Kopplung des II/O Systems mit dem Host-System ist über ein DPRAM realisiert. Hierdurch ist eine schnelle und komfortable Kommunikation gewährleistet.

Zur Verarbeitung des Prozessabbildes stehen diverse II/O Peripheriemodule zur Verfügung. Diese Module sind in einer Ringstruktur miteinander verbunden. Durch den Einsatz des Lichtwellenleiters (LWL) ergibt sich eine geringe Störempfindlichkeit und eine hohe Übertragungsrate von 2,5 MBd. Im LWL-Ring auftretende Fehler werden vom Zentralmodul erkannt und dem Host-System gemeldet. Implementierte Funktionen zur Ring-Diagnose ermöglichen dann eine schnelle Fehlererkennung und Behebung.

Für die Datenübertragung zwischen Zentralmodul und Peripheriemodulen ist ein auf Geschwindigkeit und Einfachheit optimiertes Kommunikationsprotokoll festgelegt. Dieses Kommunikationsprotokoll wird im folgenden Verlauf auch Telegramm genannt.

Die Kommunikation auf dem LWL-Ring wird durch das Zentralmodul gesteuert. Es sendet Telegramme, die die einzelnen Module im LWL Ring durchlaufen, und letztlich wieder empfangen und geprüft werden.

Ein Telegramm besteht aus Telegrammrahmen und Telegramminhalt.



*Abb.2: Telegrammaufbau II/O-System*

Der Telegrammrahmen ist notwendig für eine serielle, asynchrone Datenkommunikation und besteht aus 1 Startbit, 6 CRC-Prüfbits und 2 Stoppbits. Der Telegrammrahmen wird von der Hardware erzeugt und überprüft. Er benötigt keine Softwareunterstützung.

Der Telegramminhalt ist im wesentlichen byteweise organisiert.

AD0 - AD7 bilden das sogenannte Adressfeld. Über dieses Adressfeld können bis zu 254 Module angesprochen werden ( die Adressen 00h und 0ffh sind reserviert).

CR0 - CR3 legt den Telegrammtyp fest. Folgende Funktionen können im Telegramm festgelegt werden :

| CR3 | CR2 | CR1 | CR0 | Funktion                     | Beschreibung  |
|-----|-----|-----|-----|------------------------------|---|
| 0   | 0   | 0   | 0   | READ                         | Das adressierte Modul blendet die Eingangsinformation in die Datenfelder D0 - D3 ein.                                       |
| 0   | 0   | 0   | 1   | READ/WRITE                   | Das adressierte Modul blendet die Eingangsinformation in die Datenfelder D0 - D3 ein und übernimmt die Ausgangsinformation. |
| 0   | 0   | 1   | 0   | ADRESSINITIALISIERUNG        | Das adressierte Modul übernimmt den Inhalt von D0 als Modul-Adresse und setzt D0 = 0.                                       |
| 0   | 1   | 0   | 0   | ADRESSCHECK- UND COUNTBEFEHL | Jedes durchlaufene Modul erhöht den Inhalt von D0 um 1. Das adressierte Modul übernimmt den Inhalt von D0 nach D3           |
| 1   | 0   | 0   | 1   | LOW INTENSITY BEFEHL         | Das adressierte Modul reduziert die Sendeintensität um 20%.   |

**Abb. 3:Controlfeld**

Die Bytes D0 - D3 enthalten die eigentliche Nutzinformation. Die Verarbeitung dieser Nutzdaten ist durch das Controlfeld festgelegt.

Das letzte Byte im Telegramm enthält 2 Reservebits sowie 6 Bits zur Bildung einer CRC Prüfsumme. Bei einer Länge des Inhalts von 50 Bits wird so eine Hamming Distanz von d=3 erreicht.

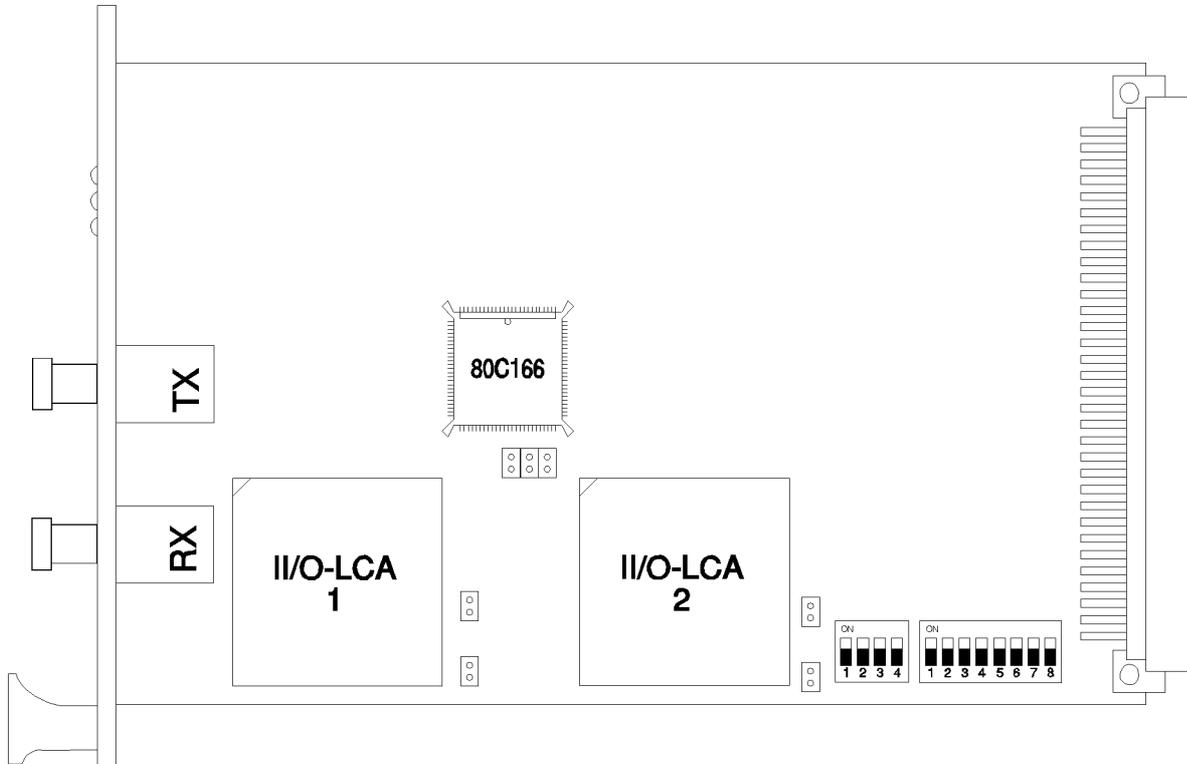
Der BECKHOFF II/O Feldbus besteht aus einem physikalischen Ring, der zur Verarbeitung des Prozessabbildes in bis zu 8 logische Ringe aufgeteilt werden kann. Ein logischer Ring arbeitet nur auf ausgewählte Module, die durch sogenannte Communication Description Lists ( CDLs ) oder durch freiprogrammierbare Kommunikationen festgelegt werden. Auf die Übergabe dieser Festlegungen vom Host-System an das Zentralmodul wird im späteren Verlauf noch eingegangen.

Über das DPRAM wird dem Host-System das Prozeßabbild zur Verfügung gestellt. Das DPRAM ist in drei Bereiche eingeteilt :

- Daten : Input , Output
- Kommunikation : Initialisierung, Test, Analyse und Konfiguration des II/O-Systems
- Prozeßkontrolle : Aktualisierung von Prozeßabbildern

Das Zentralmodul benötigt dafür einen Bereich von 4 KByte im Adreßraum des Host-Systems.

## 2. Funktionsbeschreibung Hardware



### *C1300*

Das Zentralmodul C1300 stellt eine intelligente Schnittstelle zwischen dem II/O-System und dem VMEbus dar. Für die Kommunikation zwischen dem II/O-System und dem VMEbus steht ein 2k\*8 Dual-ported-SRAM zur Verfügung, das über den VMEbus direkt adressiert wird. Das VMEbus-Slave-Interface besitzt die folgenden Eigenschaften:

- \* AMO's:
  - Standart Supervisory Program Access
  - Standart Supervisory Data Access
  - Standart Non-Privileged Program Access
  - Standart Non-Privileged Data Access
- \* A24/D16 und A24/D08 - Slave gemäß VMEbus Rev.C1, kein Block-Transfer
- \* D08 Interrupter gemäß VMEbus Rev.C1

## 3. Funktionsbeschreibung Software

### 3.1. Allgemeines

| Adreßbereich (hex) | Funktion   |
|--------------------|--|
| 000 - BFF          | Datenbereich<br>(Eingänge, Ausgänge)<br>3 KByte                    |
| C00 - CFF          | Handshake-Kanal 0 : VME -> C1300<br>(Konfiguration, Test, Analyse) |
| D00 - DFF          | Handshake-Kanal 1 : C1300 -> VME<br>(Konfiguration, Test, Analyse) |
| E00-FF9            | reserviert   |
| FFA - FFF          | GCB (General Control Block)  |

#### *Übersicht : Speicheraufteilung der Schnittstelle*

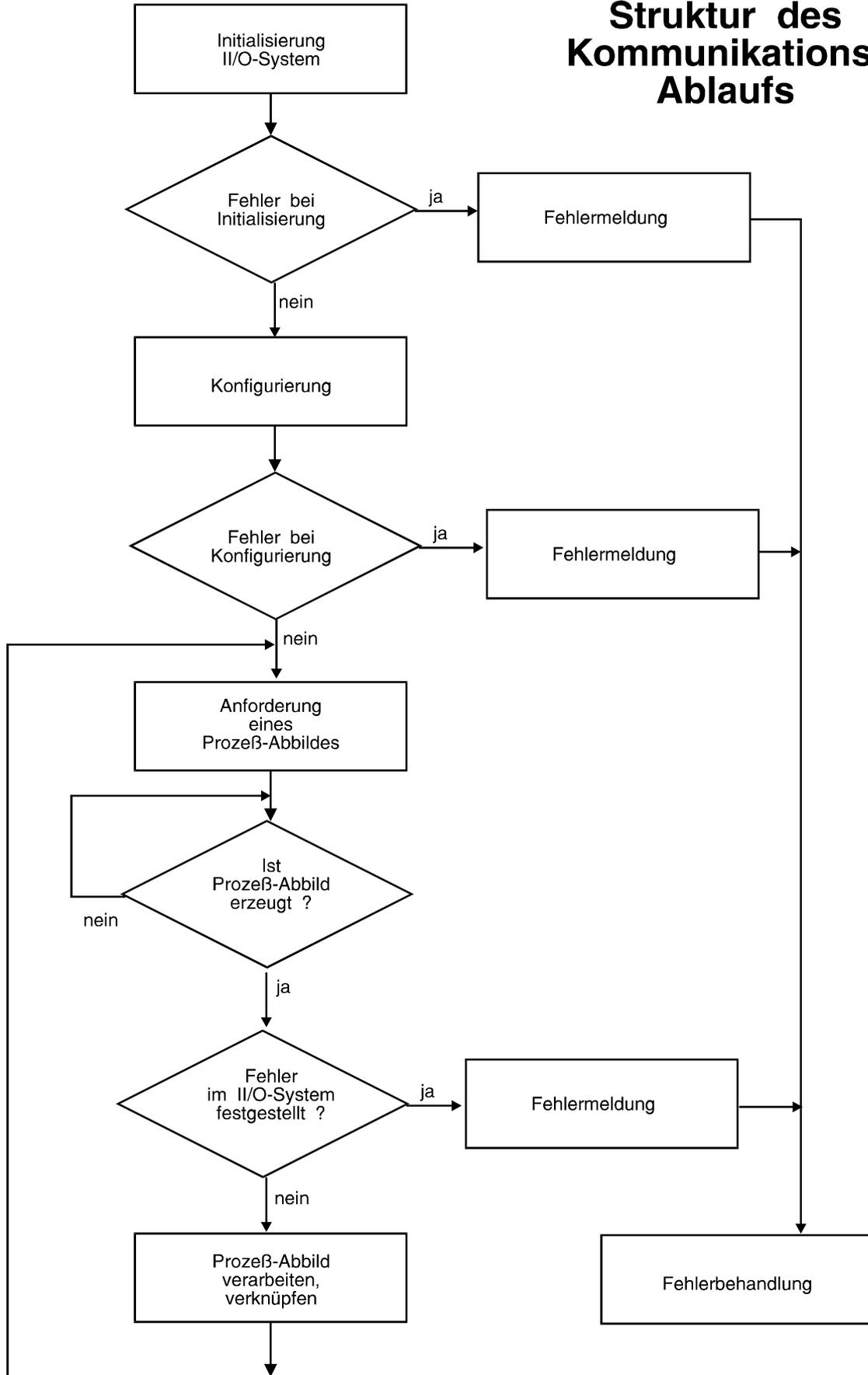
Die Schnittstelle zwischen VME-Bus und C1300 Modul ermöglicht folgende Funktionen :

- Datenaustausch des Prozeßabbildes
- Test- und Analyse-Funktionen für II/O-System
- Konfiguration
- Steuerung der Prozeßabbilder

Über die Kommunikationskanäle läßt sich das II/O System durch vier Funktionen konfigurieren. Hierbei werden die Ein-/Ausgänge der dezentralen II/O-Peripheriemodule zu den Adressen im DPRAM zugeordnet. Ebenfalls über die Kommunikationskanäle können insgesamt neun weitere Funktionen zu Test und Analysefunktionen angefordert werden.

Im unteren 2 KByte Bereich, den das C1300 Modul im VME-Adreßraum belegt, befinden sich die Datenbereiche für die CDLs. Die Aufforderung zur Aktualisierung des Prozeßabbildes geschieht durch Setzen eines Bits in der Anforderungsmaske des GCB (General Control Block). Die Fertigmeldung zu dieser Anforderung erhält man aus dem entsprechenden Bit in der Fertigungsmaske des GCB.

# Struktur des Kommunikations-Ablaufs



### 3.2. Beschreibung der Handshake-Kanäle

Für die Kommunikation zwischen VME-Bus und C1300 sind zwei Kanäle eingerichtet. Jeder Kanal umfaßt 255 Byte. Der VME-Master schreibt die Daten, die zur Anforderung der gewünschten Funktion erforderlich sind in den Kanal 0 und gibt anschließend ein DV (Data Valid) aus. Nach Übernahme der Daten gibt das Modul C1300 das Signal 'Quit' aus. Der VME-Master nimmt das 'DV' zurück und sobald das Signal 'Quit' auf Null ist, kann eine neue Kommunikation begonnen werden.

Der Kanal 0 vom VME-Bus zum Modul C1300 hat für die Daten den Adreßbereich von C01<sub>h</sub> bis CFF<sub>h</sub> zur Verfügung. DV ist das MSB von Adresse C00<sub>h</sub>. 'Quit' ist das zweithöchste Bit von Adresse D00<sub>h</sub>.

#### Handshake-Kanal 0 :

|                  |        |       |          |                  |
|------------------|--------|-------|----------|------------------|
| Byte 0           | Byte 1 | ..... | Byte 254 | Byte 255         |
| C00 <sub>h</sub> |        |       |          | CFF <sub>h</sub> |
|                  |        |       |          |                  |

Der Kanal 1 vom Modul C1300 zum VME-Bus hat für die Daten den Adreßbereich von D01<sub>h</sub> bis DFF<sub>h</sub> zur Verfügung. DV ist das MSB von Adresse D00<sub>h</sub>. 'Quit' ist das zweithöchste Bit von Adresse C00<sub>h</sub>.

#### Handshake-Kanal 1 :

|                  |        |       |          |                  |
|------------------|--------|-------|----------|------------------|
| Byte 0           | Byte 1 | ..... | Byte 254 | Byte 255         |
| D00 <sub>h</sub> |        |       |          | DFF <sub>h</sub> |
|                  |        |       |          |                  |

| Adresse<br>(hex) | Adressbits |   |   |   |   |   |   |   | Inhalt   |
|------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|--|
|                  | 7          | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |  |
| C00              | 1          | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 'Data Valid' für Kanal 0<br>( bei Datentransfer VME-Master -> C1300) |
| C00              | x          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 'Quit' für Kanal 1<br>( bei Datentransfer C1300 -> VME-Master)       |
| C01              |            |   |   |   |   |   |   |   | Länge (von 2 bis FE <sub>h</sub> )                                   |
| C02              |            |   |   |   |   |   |   |   | Funktionsnummer<br>( 1 bis FE <sub>h</sub> )                         |
| C03              |            |   |   |   |   |   |   |   | Argument 0   |
| ..               |            |   |   |   |   |   |   |   | ..   |
| Cnn              |            |   |   |   |   |   |   |   | Argument n   |
| ..               |            |   |   |   |   |   |   |   | ..   |
| CFF              |            |   |   |   |   |   |   |   | ..   |
| D00              | 1          | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 'Data Valid' für Kanal 1<br>( bei Datentransfer C1300 -> VME-Master) |
| D00              | x          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 'Quit' für Kanal 0<br>( bei Datentransfer VME-Master -> C1300)       |
| D01              |            |   |   |   |   |   |   |   | Länge (von 2 bis FE <sub>h</sub> )                                   |
| D02              |            |   |   |   |   |   |   |   | Funktionsnummer<br>( 1 bis FF <sub>h</sub> )                         |
| D03              |            |   |   |   |   |   |   |   | Argument 0   |
| ..               |            |   |   |   |   |   |   |   | ..   |
| Dnn              |            |   |   |   |   |   |   |   | Argument n   |
| ..               |            |   |   |   |   |   |   |   | ..   |
| DFF              |            |   |   |   |   |   |   |   | ..   |

*Adressen der Handshake-Kanäle*

*Ablauf eines Handshakes :*

|       |     |                           |
|-------|-----|---------------------------|
| :0C00 | 80h | Data Valid VME-Master = 1 |
| :0D00 | 40h | DataQuit C1300 = 1        |
| :0C00 | 00h | Data Valid VME-Master = 0 |
| :0D00 | 00h | Data Quit C1300 = 0       |
| ...   |     | Funktionsausführung       |
| :0D00 | 80h | Data Valid C1300 = 1      |
| :0C00 | 40h | Data Quit VME-Master = 1  |
| :0D00 | 00h | Data Valid C1300 = 0      |
| :0C00 | 00h | Data Quit VME-Master = 0  |

Die vorhandenen Funktionen sind :

| <b>Nr.</b><br>(hex) | <b>Funktion</b>                                 |
|---------------------|---|
| 01                  | LWL-RESET                                       |
| 02                  | Codewort abfragen                               |
| 03                  | Softwareversion abfragen                        |
| 04                  | reserviert                                      |
| 05                  | Dämpfungstest                                   |
| 06                  | Module zählen                                   |
| 07                  | Adreßtest                                       |
| 08                  | Dauersenden                                     |
| 09                  | Software-RESET                                  |
| 0a                  | Bruchstellentest                                |
| 0b                  | freiprogrammierbare<br>Kommunikation übertragen |
| 0c                  | CDL-Verwaltung reinitialisieren                 |
| 0d                  | reserviert                                      |
| 0e                  | reserviert                                      |
| 0f                  | Interruptmaske übergeben                        |
| 10                  | CDL-Konfiguration übertragen                    |
| 11                  | reserviert                                      |
| 12                  | zyklische Kommunikation                         |
| ff                  | falsche Funktionsanforderung                    |

Eine Funktionsanforderung setzt sich aus einer Längenangabe, einer Funktionsnummer und den Funktionsargumenten zusammen. Die Längenangabe bezieht sich auf die Anzahl folgender Bytes :

**Byte 'Länge' + Byte 'Funktionsnummer' + Anzahl Bytes 'Argument 0' bis 'Argument n'**

Sollte eine reservierte oder nicht vorhandene Funktion angefordert werden, wird diese Anforderung mit der Fehlerfunktion  $FF_h$  quittiert.

### 3.3. Test- und Analyse-Funktionen

#### Funktion 01<sub>h</sub> : LWL-RESET

Durch diese Funktion läßt sich der LWL-Ring neu initialisieren. Im Rahmen der Initialisierung wird die Anzahl der Module im Ring bestimmt, die Moduladressen werden verteilt und getestet, und der Ring wird auf seine Dämpfungsreserve überprüft. Eine eventuell vorhandene Bruchstelle wird ebenfalls erkannt und lokalisiert.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar  |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|--|
| Anforderung | 02    | 01       |               |               |               |  |
| Antwort     | 05    | 01       | 00            | 00            | nn            | Funktion korrekt ausgeführt<br>(nn Module im LWL-Ring)                 |
|             | 05    | 01       | 01            | 01            | 00            | Maximale Anzahl Sendewiederholungen überschritten                      |
|             | 05    | 01       | 01            | 02            | 00            | Kein Adreß-Setzen möglich  |
|             | 05    | 01       | 0a            | 01            | nn            | Bruchstelle vor nn-ten Modul vor dem Empfängereingang des Moduls C1300 |
|             | 05    | 01       | 0a            | 01            | ff            | Bruchstelle nicht lokalisierbar (Bruchstelle vor Empfängereingang)     |
|             | 05    | 01       | 07            | 01            | nn            | Adressen testen :<br>Adressfehler ( Modul nn)                          |
|             | 05    | 01       | 05            | 02            | 00            | Dämpfungstest :<br>Fehler bei High-Intensity                           |
|             | 05    | 01       | 05            | 03            | nn            | Dämpfungstest :<br>Fehler bei Low-Intensity<br>schalten ( Modul nn)    |
|             | 05    | 01       | 05            | 04            | nn            | Dämpfungstest :<br>Fehler bei Datenmuster 1<br>( Muster 00)(Modul nn)  |
|             | 05    | 01       | 05            | 05            | nn            | Dämpfungstest :<br>Fehler bei Datenmuster 2<br>( Muster FF)(Modul nn)  |
|             | 05    | 01       | 05            | 06            | nn            | Dämpfungstest :<br>Fehler bei Datenmuster 3<br>( Muster AA)(Modul nn)  |
|             | 05    | 01       | 05            | 07            | nn            | Dämpfungstest :<br>Fehler bei High-Intensity<br>schalten (Modul nn)    |

Ist der Ring fehlerfrei initialisiert, wird die Anzahl der im Ring vorhandenen Module übergeben. Sollte ein Fehler aufgetreten sein, wird die Fehlerart ( Siehe Tabelle ) sowie die Moduladresse bei der der Fehler aufgetreten ist zurückgegeben.

**Funktion 02<sub>h</sub> : Codewort abfragen**

Das Codewort wird vom Modul C1300 jeweils nach erfolgtem Reset auf den Handshake-Kanal 1 ausgegeben. Dies erfolgt hier ohne das Setzen des Data Valid Bits. Durch das Codewort soll dem VME-Master mitgeteilt werden, daß das Modul C1300 initialisiert und betriebsbereit ist. Das Codewort läßt sich auch jederzeit über die Funktion 02h abfragen.

| <b>Kanal</b> | <b>Länge</b> | <b>Funktion</b> | <b>Argument<br/>0</b> | <b>Argument<br/>1</b> | <b>Argument<br/>2</b> | <b>Kommentar</b>   |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| Anforderung  | 02           | 02              |                       |                       |                       |                    |
| Antwort      | 04           | 02              | af                    | fe                    |                       | richtiges Codewort |

**Funktion 03<sub>h</sub>** : Softwareversion abfragen

Über Funktion 03h läßt sich die Version der EPROM Firmware abfragen.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar    |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Anforderung | 02    | 03       |               |               |               |              |
| Antwort     | 04    | 03       | xx            | xx            |               | Version xxxx |

**Funktion 05<sub>h</sub> : Dämpfungstest**

Mit dieser Funktion läßt sich die Dämpfungsreserve des LWL-Ringes testen. Bei dem Test werden alle Verbindungsstrecken des LWL-Ringes partiell mit etwa 80% der normalen Sendeintensität und extremen Testtelegrammen betrieben. Dieser Test läßt sich für alle Module oder nur für ein ausgewähltes Modul durchführen ( siehe Tabelle ). Das C1300 läßt sich separat über die Moduladresse 0 testen.

Die Tabelle zeigt noch einmal anschaulich die Funktionsanforderungen sowie die möglichen Rückmeldungen.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar                                       |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|---|
| Anforderung | 04    | 05       | 00            | 00            |               | alle Module testen                              |
|             | 04    | 05       | 01            | nn            |               | Modul nn testen                                 |
| Antwort     | 04    | 05       | 00            | 00            |               | Ring hat ausreichende Dämpfungsreserve          |
|             | 04    | 05       | 02            | 00            |               | Fehler bei High-Intensity                       |
|             | 04    | 05       | 03            | nn            |               | Fehler bei Low-Intensity schalten ( Modul nn)   |
|             | 04    | 05       | 04            | nn            |               | Fehler bei Datenmuster 1 ( Muster 00)(Modul nn) |
|             | 04    | 05       | 05            | nn            |               | Fehler bei Datenmuster 2 ( Muster FF)(Modul nn) |
|             | 04    | 05       | 06            | nn            |               | Fehler bei Datenmuster 3 ( Muster AA)(Modul nn) |
|             | 04    | 05       | 07            | nn            |               | Fehler bei High-Intensity schalten (Modul nn)   |

" Fehler bei High\_Intensity " bedeutet, daß der Ring bereits im Normalbetrieb eine zu hohe Dämpfung besitzt oder auch eine Bruchstelle vorhanden sein kann.

" Fehler bei Low-Intensity schalten " bedeutet, daß sich die Sendeintensität des betreffenden Moduls nicht reduzieren läßt.

" Fehler bei Datenmuster xx " zeigt an, daß der LWL-Ring hinter dem angegebenen Modul eine zu hohe Dämpfung aufweist. Das Betreiben des Systems ist jedoch noch möglich, so daß die Behebung dieser Störung zu einem geeigneten Zeitpunkt durchgeführt werden kann.

"Fehler bei High-Intensity schalten " bedeutet, daß sich das angegebene Modul nicht mehr auf volle Sendeleistung zurückschalten läßt.

**Funktion 06<sub>h</sub>** : Module zählen

Mit dieser Funktion läßt sich die Anzahl der Module im Ring bestimmen.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar                            |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|--------------------------------------|
| Anforderung | 02    | 06       |               |               |               |                                      |
| Antwort     | 04    | 06       | 00            | nn            |               | Module zählen :<br>nn Module im Ring |
|             | 04    | 06       | 01            | 00            |               | Module zählen :<br>Ring unterbrochen |

**Funktion 07<sub>h</sub>** : Adressen testen

Über diese Funktion wird geprüft, ob die Module ihre bei der Initialisierung erhaltenen Adressen noch halten.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar             |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Anforderung | 02    | 07       |               |               |               |                       |
| Antwort     | 04    | 07       | 00            | 00            |               | Adressen korrekt      |
|             | 04    | 07       | 01            | nn            |               | Fehler bei Adresse nn |

Um eine maximale Betriebssicherheit zu gewährleisten wird diese Funktion im Normalbetrieb auch zyklisch im Hintergrund durchgeführt werden. Die Funktion wird dabei durch Setzen eines Bits im GCB aktiviert. Im Fehlerfall wird eine Meldung über den GCB an das VME-Master abgesetzt.

**Funktion 08<sub>h</sub> : Dauersenden**

Die Funktion Dauersenden steuert nur die 'Cycle'-LED auf den Modulen an. Hiermit läßt sich feststellen, wieviele Module noch mit dem Sendeausgang des C1300 verbunden sind. Diese Funktion sollte nur aktiviert werden, wenn die Funktion 0ah (Bruchstellentest) kein zufriedenstellendes Ergebnis liefert. Das Dauersenden kann softwareseitig nur durch einen RESET gestoppt werden.

| <b>Kanal</b> | <b>Länge</b> | <b>Funktion</b> | <b>Argument<br/>0</b> | <b>Argument<br/>1</b> | <b>Argument<br/>2</b> | <b>Kommentar</b>                       |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| Anforderung  | 02           | 08              |                       |                       |                       |  |
| Antwort      | 03           | 08              | 01                    |                       |                       | Dauersenden durch RESET<br>abschaltbar |

**Funktion 09<sub>h</sub> : Software-RESET**

Durch diese Funktion läßt sich das C1300 zurücksetzen. Neben der Neuinitialisierung des LWL-Ringes wird auch der Controller und das Dual Port RAM neu initialisiert. Der erfolgte RESET wird durch das Codewort (ohne Data Valid) quittiert.

| <b>Kanal</b> | <b>Länge</b> | <b>Funktion</b> | <b>Argument<br/>0</b> | <b>Argument<br/>1</b> | <b>Argument<br/>2</b> | <b>Kommentar</b> |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Anforderung  | 02           | 09              |                       |                       |                       |                  |
| Antwort      | 04           | 02              | fe                    | af                    |                       |                  |

**Funktion 0a<sub>h</sub> : Bruchstellentest**

Eine Bruchstelle im LWL-Ring kann durch diese Funktion lokalisiert werden. Der Test gibt abhängig vom Ergebnis die Anzahl der Boxen im Ring bzw. den Ort der Bruchstelle an.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar  |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|--|
| Anforderung | 02    | 0a       |               |               |               |  |
| Antwort     | 04    | 0a       | 00            | nn            |               | keine Bruchstelle,<br>nn Module im Ring                                      |
|             | 04    | 0a       | 01            | nn            |               | Bruchstelle vor nn-ten Modul<br>vor dem Empfängereingang des<br>Moduls C1300 |
|             | 04    | 0a       | 01            | ff            |               | Bruchstelle nicht lokalisierbar<br>(Bruchstelle vor<br>Empfängereingang)     |

Sollte die Bruchstelle als nicht lokalisierbar angegeben sein, so liegt sie vermutlich zwischen dem letzten Modul und dem Empfangseingang des C1300.

**Funktion Off<sub>h</sub>**: Fehlerhafte Funktionswahl

Wird über Handshake-Kanal 0 eine Funktion angefordert, die reserviert bzw. nicht vorhanden ist, wird sie mit der Funktion Off<sub>h</sub> quittiert, die als Argument 0 die fehlerhafte Funktionsnummer enthält.

Beispiel:

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar                                |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|--|
| Anforderung | 03    | 04       | 01            |               |               | Anforderung Funktion 4<br>( reserviert ) |
| Antwort     | 03    | Off      | 04            |               |               |  |

### **3.4. Konfiguration**

Für die Beschreibung der Konfiguration, der Zuordnung der Ein- bzw. Ausgänge im II/O System zu den Adressen im DPRAM, sowie die Zuordnung der Module zu den Prozeßgruppen stehen insgesamt vier Funktionen zur Verfügung. Die Übertragung der Konfiguration erfolgt ebenfalls über die Handshake-Kanäle.

Zu Beginn einer neuen Konfigurierung ist der Verwaltungsteil der Kommunikationen zu reinitialisieren.

Jede der maximal 8 Kommunikationen kann wahlweise als CDL - Kommunikation oder als freiprogrammierbare Kommunikation konfiguriert werden.

Eine weitere Funktion konfiguriert die Interruptkanäle für die adressunabhängigen Interrupts.

**Funktion 0c<sub>h</sub>** : Kommunikationsverwaltung reinitialisieren

Sowohl die CDLs als auch die freiprogrammierbaren Kommunikationen bestehen aus zwei Teilen, einem Daten- und einem Verwaltungsteil. Bevor neue Konfigurationen übergeben werden, müssen die Verwaltungsteile zurückgesetzt werden. Das Zurücksetzen der Verwaltungsteile aller 8 Kommunikationen erfolgt durch Aktivieren der Funktion 0c<sub>h</sub>.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| Anforderung | 02    | 0c       |               |               |               |           |
| Antwort     | 02    | 0c       |               |               |               |           |

### 3.4.1. CDL-Kommunikation

Zu jeder Gruppe von Modulen, deren Prozeßabbild gemeinsam aktualisiert werden soll, wird eine CDL erzeugt. Diese CDL setzt sich aus sogenannten Descriptoren zusammen. Ein Descriptor beschreibt ein Telegramm zu einem Modul und ist wie folgt aufgebaut:

| <b>Bytes</b> | <b>Inhalt</b>   |
|--------------|---|
| 0,1          | II/O-Moduladresse (1 - FE)  |
| 2,3          | Control Word :<br>Bit 4 : 0 = READ; 1 = WRITE/READ<br>Bit 5 : 1 = Adress-Initialisierung<br>Bit 6 : 1 = Adress-Zählbefehl<br>Bit 7 : 1 = Low-Intensity schalten |
| 4,5          | Pointer auf Byte für Output in D0 einer Message   |
| 6,7          | Pointer auf Byte für Output in D1 einer Message   |
| 8,9          | Pointer auf Byte für Output in D2 einer Message   |
| 10,11        | Pointer auf Byte für Output in D3 einer Message   |
| 12,13        | Pointer auf Byte für Input in D0 einer Message  |
| 14,15        | Pointer auf Byte für Input in D1 einer Message  |
| 16,17        | Pointer auf Byte für Input in D2 einer Message  |
| 18,19        | Pointer auf Byte für Input in D3 einer Message  |



**Funktion 10<sub>h</sub>**: CDL-Konfiguration übertragen

Die oben genannten CDLs werden so in Teile zerlegt, daß sie über den Handshake-Kanal 0 übertragen werden können. Die Informationen für eine Message dürfen dabei nicht geteilt werden. Mit der Funktion 10h kann die Übertragung aktiviert werden.

| Kanal       | Länge | Funktion<br>(hex) | leer | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | ... | Argument<br>n |
|-------------|-------|-------------------|------|---------------|---------------|---------------|-----|---------------|
| Anforderung | nn    | 10                | 00   | aa            | bb            | db1,0         |     | dbn,19        |

| Kanal   | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Kommentar  |
|---------|-------|----------|---------------|---------------|---------------|--|
| Antwort | 04    | 10       | aa            | 00            |               | o.k.   |
|         | 04    | 10       | aa            | 01            |               | Fehler in CDL-Daten<br>(z.B.: Pointer nicht im<br>Datenbereich des DPRAMs) |
|         | 04    | 10       | aa            | 02            |               | CDL-Überlauf   |

mit:

|        |   |
|--------|---|
| aa     | 00 = Beginn eines CDL-Transfers<br>01 = weitere Descriptoren der gleichen CDL<br>02 = letzte Übertragung der gleichen CDL |
| bb     | Prozeßabbild-Nr. bb ( 1 bis 8)  |
| db1,0  | Descriptor 1, Byte 0 einer CDL  |
| ...    | ...   |
| dbn,19 | Descriptor n, Byte 19 einer CDL (n=2...13)  |

Die Übergabe der Moduladresse, des Controlbytes und der Pointer auf die Datenbytes einer Message erfolgen in Intel Notation. ( Niederwertiges Byte auf niederwertiger Adresse ). Wird ein Pointer auf ein Datenbyte in einer Message nicht benötigt, so ist hier ein Dummyspointer 0ffffh einzutragen.

Wird die CDL Übertragung abgeschlossen (Argument aa = 02) können die Argumente 2-n entfallen.

**3.4.2. Freiprogrammierbare Kommunikation**

Bei dieser Art von Kommunikation werden ab einer vorher festgelegten Adresse im DPRAM Telegramme abgelegt und zu einem Prozeßabbild zusammengefaßt. Die Eingangsdaten werden dem VME Master ab einer ebenfalls vorher festgelegten Adresse übergeben.

**Funktion 0b<sub>h</sub>**: Initialisierung der freiprogrammierbaren Kommunikation

Mit dieser Funktion werden dem C1300 die notwendigen Parameter zur Initialisierung übergeben.

| Kanal       | Länge | Funktion | leer | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Argument<br>3 |
|-------------|-------|----------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Anforderung | 09    | 0b       | 00   | pan           | at            | oa 0,1        | ia 0,1        |

| Kanal   | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Kommentar |
|---------|-------|----------|---------------|-----------|
| Antwort | 03    | 0b       | 00            | ok        |
|         | 03    | 0b       | 01            | Fehler    |

mit :

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| pan    | Prozeßabbildnummer         |
| at     | Anzahl Telegramme          |
| oa 0,1 | Basisadresse Outputbereich |
| ia 0,1 | Basisadresse Inputbereich  |

Die Basisadresse Outputbereich legt den Speicherbereich im DPRAM fest, ab der die selbstdefinierten Telegramme abgelegt werden. Es werden hierbei lediglich Adressbyte, Controlbyte sowie vier Datenbytes eingetragen. Das Prüfbyte wird nicht eingetragen. Dieser Eintrag erfolgt intern durch den Controller. Ab der Basisadresse Inputbereich werden vom C1300 Adressbyte, Controlbyte und die Eingangsdaten abgelegt.

Beispiel:

Initialisierung der Kommunikation 3 als freie Kommunikation mit 2 Telegrammen. Basisadresse für den Outputbereich 400h, Basisadresse für den Inputbereich 210h.

| Kanal       | Länge | Funktion | leer | Argument<br>0 | Argument<br>1 | Argument<br>2 | Argument<br>3 |
|-------------|-------|----------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Anforderung | 09    | 0b       | 00   | 03            | 02            | 00,04         | 10,02         |

| Kanal   | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Kommentar |
|---------|-------|----------|---------------|-----------|
| Antwort | 03    | 0b       | 00            | ok        |

Durch diese Struktur besteht außerdem die Möglichkeit die Moduladresse und das Controlbyte während der Laufzeit zu verändern. Einschränkend gilt hier allerdings, daß dies nicht bei aktiver Kommunikation geschehen darf.

**Funktion 12<sub>h</sub>:** Zyklische Kommunikation

Mit der Funktion 12h besteht die Möglichkeit eine Kommunikation zyklisch vom Zentralmodul antriggern zu lassen. Der sonst notwendige Handshake über den GCB entfällt hierbei.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument<br>1 | Argument<br>2 |
|-------------|-------|----------|---------------|---------------|
| Anforderung | 04    | 12       | k             | pan           |

| Kanal   | Länge | Funktion | Argument<br>0 | Kommentar |
|---------|-------|----------|---------------|-----------|
| Antwort | 03    | 12       | 00            | ok        |
|         | 03    | 12       | 01            | Fehler    |

mit :

|     |   |
|-----|---|
| pan | Prozeßabbildnummer  |
| k   | Status<br>0 = Kommunikation passiv<br>1 = Kommunikation aktiv |

Bei dieser Kommunikationsart sollten allerdings nur byteorientierte E/A Funktionen ausgeführt werden, da kein deterministisches Zeitverhalten zwischen Anforderung und Fertigmeldung mehr vorliegt.

### 3.4.3. Initialisierung "Schnelle LWL-Interrupts"

**Funktion 0f<sub>h</sub>** : Interruptmaske übergeben

Das Modul C1300 verfügt über 4 Interruptkanäle über die die adressunabhängigen Interrupts dem VME-Master übergeben werden. Die Übergabe an den VME-Master erfolgt über den GCB.

Die adressunabhängigen Interruptbits können von den Peripherimodulen erzeugt werden. Sie werden dabei in das Interruptfeld des Controlbytes eingeblendet.

Mit der Funktion 0f<sub>h</sub> wird dem Modul C1300 mitgeteilt, welche Interruptkanäle aktiviert werden sollen und welche Interruptkriterien zur Interruptübergabe an den VME-Master führen sollen.

| Kanal       | Länge | Funktion | Argument 0 | Argument 1                  | Argument 2                  | Argument 3                  | Argument 4                  |
|-------------|-------|----------|------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Anforderung | 07    | 0f       | 0m         | Kriterium Interrupt-Kanal 0 | Kriterium Interrupt-Kanal 1 | Kriterium Interrupt-Kanal 2 | Kriterium Interrupt-Kanal 3 |
| Antwort     | 03    | 0f       | 0m         |                             |                             |                             |                             |

Das LOW-Nibble in Argument 0 gibt an, welche der 4 möglichen Interruptkanäle freigegeben werden sollen.

Beispiel:

m = 00<sub>h</sub>    alle Interruptkanäle gesperrt ( Defaultwert )  
 m = 01<sub>h</sub>    Interruptkanal 0 freigegeben  
 m = 06<sub>h</sub>    Interruptkanäle 1 und 2 freigegeben  
 m = 0f<sub>h</sub>    Interruptkanäle 0, 1, 2 und 3 freigegeben

Jeder Interruptkanal läßt sich über ein Kriterium charakterisieren. Folgende Kriterien können ausgewählt werden :

| Kriterium                     | Interrupt-Kanal <sub>(0,1,2,3)</sub> |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| kein Interrupt                | 0                                    |
| Interrupt auf positive Flanke | 1                                    |
| Interrupt auf negative Flanke | 2                                    |
| Interrupt auf Flankenwechsel  | 3                                    |

Über die Argumente 1 bis 4 werden die jeweiligen Kriterien den Interrupt-Kanälen zugeordnet.

Beispiel:

| Kanal  | Länge           | Funktion        | Argument<br>0   | Argument<br>1   | Argument<br>2   | Argument<br>3   | Argument<br>4   |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Anforderung  | 07 <sub>h</sub> | 0f <sub>h</sub> | 0c <sub>h</sub> | 00 <sub>h</sub> | 00 <sub>h</sub> | 01 <sub>h</sub> | 03 <sub>h</sub> |
| Interrupthandlung für die Kanäle 2 und 3   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Interrupthandlung für Interruptkanal 0<br>keine Interruptübergabe                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Interrupthandlung für Interruptkanal 1<br>keine Interruptübergabe                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Interrupthandlung für Interruptkanal 2<br>Interruptübergabe bei positiver Flanke |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Interrupthandlung für Interruptkanal 3<br>Interruptübergabe bei Flankenwechsel   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

Soll das C1300 einen Interrupt in dem VME-Master auslösen, müssen vorher die Interrupt Level Maske und das Interrupt Vector Register im GCB gesetzt sein.

### 3.5. Prozeßabbild-Kontrollfunktionen

Der General Control Block dient der Steuerung und der Kontrolle der Aktualisierung der einzelnen Prozeßabbilder. Mit dem Setzen eines Bits in der Anforderungsmaske wird das entsprechende Prozeßabbild aktualisiert und über die Fertigmaske als fertig gemeldet. Nach der Fertigmeldung muß erst das Bit aus der Anforderungsmaske gelöscht werden bevor die Kommunikation erneut gestartet werden kann. Das Aktualisieren eines Prozeßabbildes ist unterbrechbar. Wird bei laufender Prozeßaktualisierung in der Anforderungsmaske die Anforderung einer höher priorisierten Aktualisierung ausgelöst, so wird die laufende unterbrochen.

Sollten während des Normalbetriebes Fehler auf dem LWL-Ring erkannt werden, so werden die entsprechenden Bits in der Error-Maske gesetzt.

| Adresse<br>(hex) | Inhalt                      | Kommentar                                 |
|------------------|-----------------------------|---|
| 0FFF             | Anforderungsmaske           |   |
| 0FFE             | IRQ-Ausgänge                |   |
| 0FFD             | Fertigmaske                 |   |
| 0FFC             | IRQ-Eingänge                |   |
| 0FFB             |                             | reserviert                                |
| 0FFA             | Error-Maske                 |   |
| 0FF9             | Control-Maske               |   |
|                  |                             |   |
| 0FF1             | VMEbus Interrupt<br>Vektor  | 0h - FFh entsprechend D08-<br>Interrupter |
| 0FF0             | VMEbus-Interrupt-<br>Level- | 2h = IRQ1,4h=IRQ2...40h=IRQ7              |

#### *General Control Block*



**IRQ-Ausgänge:**

|   |   |   |   |     |     |     |     |
|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| - | - | - | - | IO3 | IO2 | IO1 | IO0 |
|   |   |   |   |     |     |     |     |

Wird vom VME-Master diese Maske modifiziert, so wird sie in die Interruptfelder der nächsten Telegramme eingeblendet. Das Nibble wird solange in das Interruptfeld eingeblendet, bis es vom VME-Master wieder zurückgenommen wird.

**IRQ-Eingänge:**

|   |   |   |   |     |     |     |     |
|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| - | - | - | - | II3 | II2 | II1 | II0 |
|   |   |   |   |     |     |     |     |

Wird von einem Peripherie-Modul ein adressunabhängiger Interrupt generiert, wird er, sofern er durch die Interruptmaske freigegeben ist, über diese Maske dem VME-Master übergeben.

Anstehende Interrupts werden vom C1300 gepuffert, d.h. es wird dem VME-Master jeweils nur ein Interrupt über den GCB übergeben. Erst wenn dieser vom VME-Master erkannt worden ist, wird ein eventuell noch anstehender Interrupt übergeben.

**Control-Maske:**

|   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|----|
| - | - | - | - | - | - | - | C0 |
|   |   |   |   |   |   |   |    |

Über Bit 0 läßt sich der residente Adreßtest vom VME-Master abschalten bzw. wieder aktivieren.

Bit 1 = 1 : Adreßtest aktiv

Bit 1 = 0 : Adreßtest passiv

Der Adreßtest ist defaultmäßig aktiv gesetzt.

Das C1300 besitzt einen D08-VMEbus-Interrupter mit einem 8-bit breiten Vektorregister (Adresse FF0h) und einem Maskenregister (Adresse FF1h) zur Selektierung des VMEbus Interrupt Levels. Es darf nur jeweils ein VMEbus-Interrupt-Level (IRQ1-IRQ7) selektiert werden. Bit 0 des Maskenregisters hat keine Bedeutung.

***VME-Bus Interrupt Level Maske:***

| L7    | L6    | L5    | L4    | L3    | L2    | L1    | L0    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IRQ 7 | IRQ 6 | IRQ 5 | IRQ 4 | IRQ 3 | IRQ 2 | IRQ 1 | IRQ 0 |

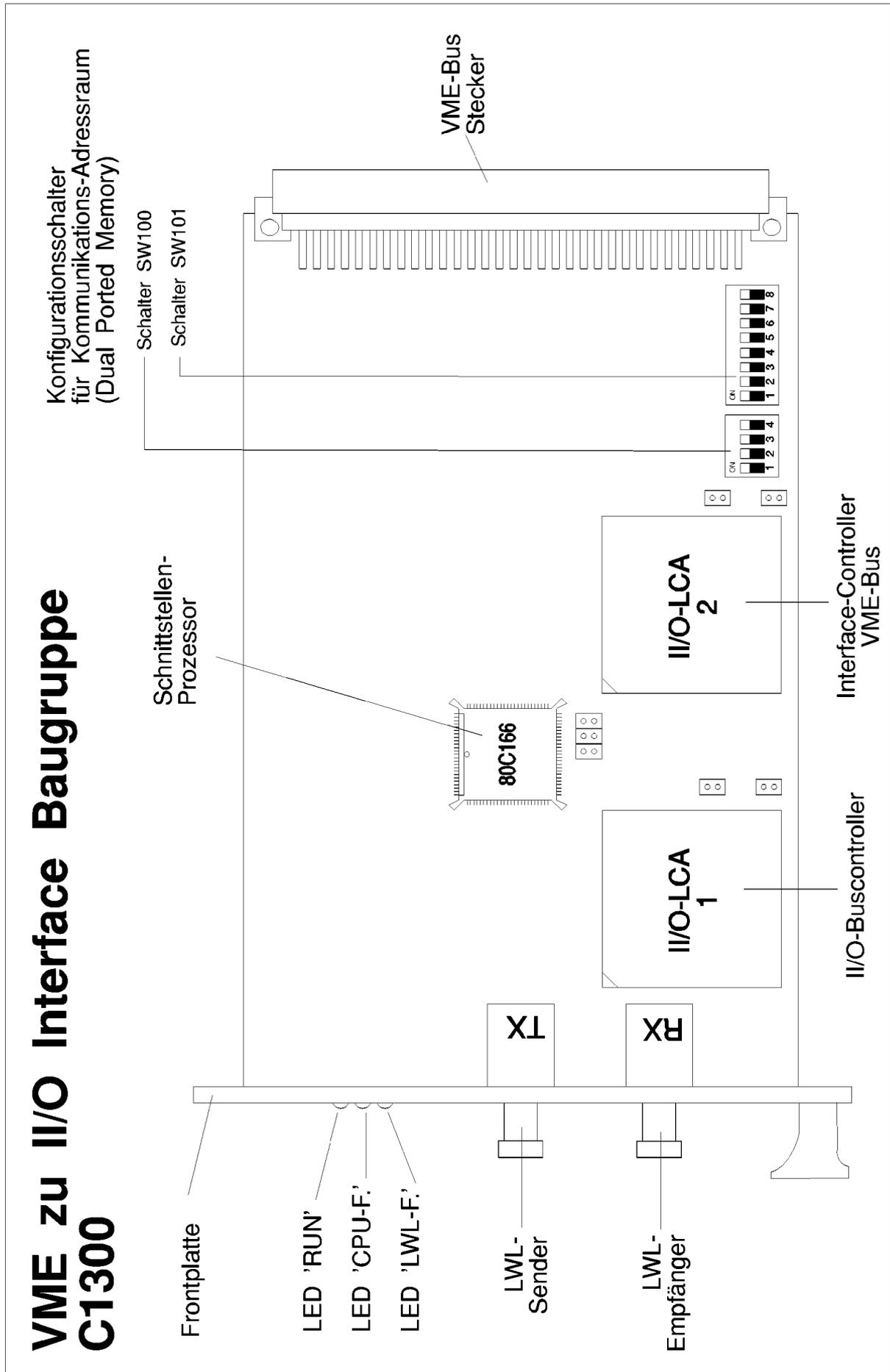
In diesem Maskenregister darf jeweils nur Interruptlevel gesetzt sein (1=enable, 0=disable)

***VME-Bus Interrupt Vektor Register:***

Dieses Register enthält den Vektor, der im IACK-Zyklus von dem C1300 geliefert wird (0-255).

## 4. Technische Daten

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Schnittstellenprozessor</b> | Siemens SAB 80C166-S                                  |
| <b>Datenanschluß</b>           | Lichtleiter II/O-System                               |
| <b>Übertragungsrate</b>        | 2,5 MBaud, 32 Bit Nutzinformation in 25 µsec          |
| <b>Versorgungsspannung</b>     | 5V  |
| <b>Stromaufnahme</b>           | 800 mA  |
| <b>Abmessungen</b>             | Leiterplatte 100 mm x 160 mm<br>Einbaubreite ca 20 mm |



## 5. Installationshinweise

### 5.1. Konfiguration

Das Zentralmodul C1300 belegt einen Steckplatz und kann in 3-HE- und 6-HE-VMEbus-Crates montiert werden. Die Verbindung mit dem II/O-System erfolgt mit zwei LWL-Steckern über die Frontplatte. Die Einstellung der Basis-Adresse für den benötigten 4-KByte-Bereich des VME-Adressraums erfolgt über zwei DIP-Schalter, hiermit kann der gesamte 16MByte Adressraum des VME Master im A24-Mode als Mapping-Bereich selektiert werden. Die Schalter entsprechen hierbei den Adreßleitungen A12-A23:

|             |             |                         |
|-------------|-------------|-------------------------|
| Schalter:   | SW100       | SW101                   |
|             | 1 2 3 4     | 1 2 3 4 5 6 7 8         |
| Adress-Bit: | 12 13 14 15 | 16 17 18 19 20 21 22 23 |

Die Schalterstellung "on" entspricht einer logischen 0, "off" entspricht einer logischen 1.

| Schalter : |            | SW 100 |   |   |   | SW 101 |   |   |   |   |   |   |   | Adresse             |
|------------|------------|--------|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|
|            |            | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |                     |
| Position   | <i>on</i>  |        |   |   |   | *      | * | * | * | * | * | * | * | 00 0000h - 00 0fffh |
|            | <i>off</i> |        |   |   |   |        |   |   |   |   |   |   |   |                     |
|            | <i>on</i>  |        |   |   |   | *      | * | * | * | * | * | * | * | 10 0000h - 10 0fffh |
|            | <i>off</i> |        |   |   |   |        |   |   |   |   |   |   | * |                     |
|            | <i>on</i>  |        |   |   |   | *      | * | * | * | * | * | * | * | 20 0000h - 20 0fffh |
|            | <i>off</i> |        |   |   |   |        |   |   |   |   |   |   | * |                     |
|            | <i>on</i>  |        |   |   |   | *      | * | * | * | * | * | * | * | 30 0000h - 30 0fffh |
|            | <i>off</i> |        |   |   |   |        |   |   |   |   |   | * | * |                     |
|            | <i>on</i>  | *      | * | * |   | *      | * | * | * | * | * | * | * | 80 8000h - 80 8fffh |
|            | <i>off</i> |        |   | * |   |        |   |   |   |   |   |   | * |                     |
|            | <i>on</i>  |        |   |   |   |        |   |   |   |   |   |   |   | ff f000h - ff ffffh |
|            | <i>off</i> | *      | * | * | * | *      | * | * | * | * | * | * | * |                     |

## **5.2. Statusanzeigen**

Auf der C1300 befinden sich 3 LEDs zur Statusanzeige.

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>LED 'RUN'</b>      | Die LED 'RUN' zeigt an, daß das C1300 fehlerfrei initialisiert und betriebsbereit ist.  |
| <b>LED 'CPU-FAIL'</b> | Leuchtet nur diese LED auf, so liegt ein nicht behebbarer Hardwarefehler vor. Leuchtet ebenfalls die LED 'RUN' auf so liegt ein Programmfehler vor, der eventuell durch einen Hardwarereset behoben werden kann.  |
| <b>LED 'LWL-FAIL'</b> | Tritt während des Betriebs ein Defekt im LWL Ring auf, so wird die LED 'LWL-FAIL' aktiviert. Liegt ein allgemeiner LWL Fehler vor, blinkt die LED, ist der Fehler beim residenten Adreßtest aufgetreten ist die LED statisch eingeschaltet. Die Aktualisierung des Prozessabbildes wird unterbrochen. Durch die vorhandenen Diagnosefunktionen kann die Fehlerursache ermittelt werden. |

### **5.3. Montage auf dem VME Baugruppenträger**

1. Schalten Sie den VME-Master und eventuelle externe Spannungsversorgungen ab.
2. Das Modul C1300 wird auf einen Steckplatz VME Baugruppenträgers ES902 montiert.

Das Modul C1300 benötigt keine externe Spannungsversorgung. Es wird direkt vom Netzteil des VME-Master gespeist. Beim Einschalten des VME-Master geht damit auch das C1300 in Betrieb. Bevor das C1300 jedoch den Betrieb aufnehmen kann, müssen sämtliche Lichtleiterverbindungen hergestellt, und das C1300 korrekt konfiguriert werden.