

# **C1510 / ZM151**

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

### **Technische Beschreibung**

# **BECKHOFF**

INDUSTRIE ELEKTRONIK

Eiserstraße 5      Telefon 05246/709-0  
33415 Verl      Telefax 05246/70980

# 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 Kommunikationskanäle.....	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>40</b>
<b>5. Installationshinweise.....</b>	<b>42</b>
5.1. Konfiguration .....	42
5.2. Statusanzeigen.....	43
5.3. Montage auf dem SMP Baugruppenträger .....	44

# 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.

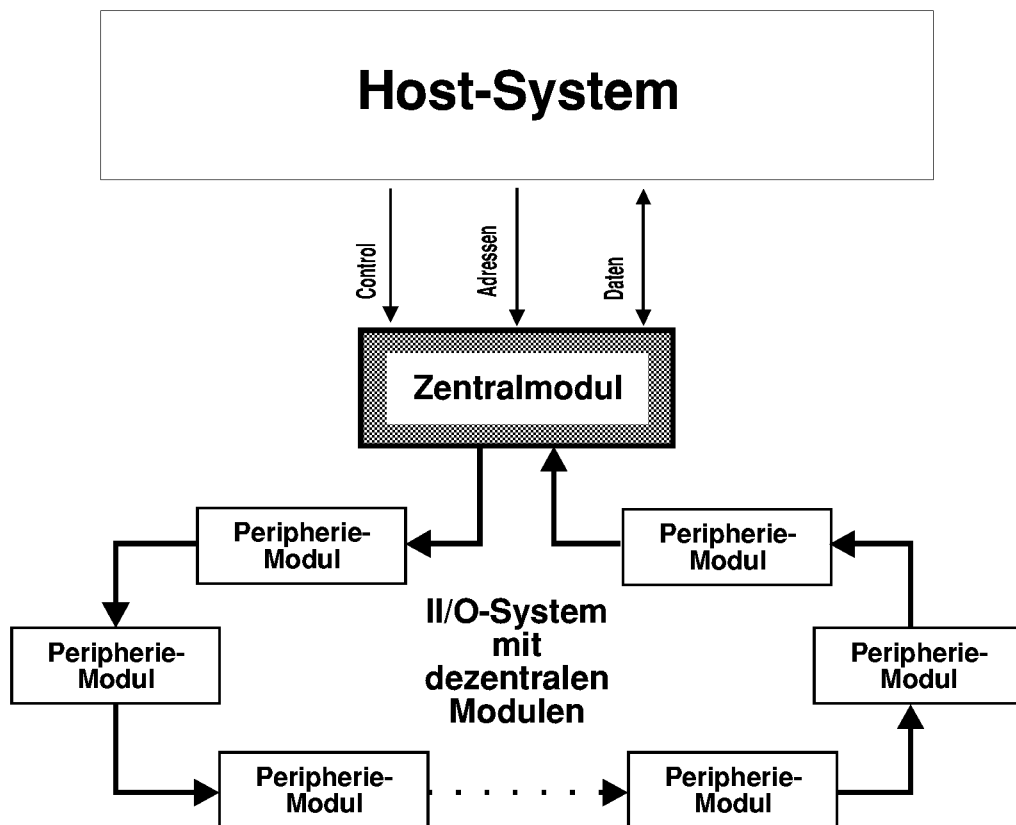


Abb.1: Blockschaltbild II/O-System

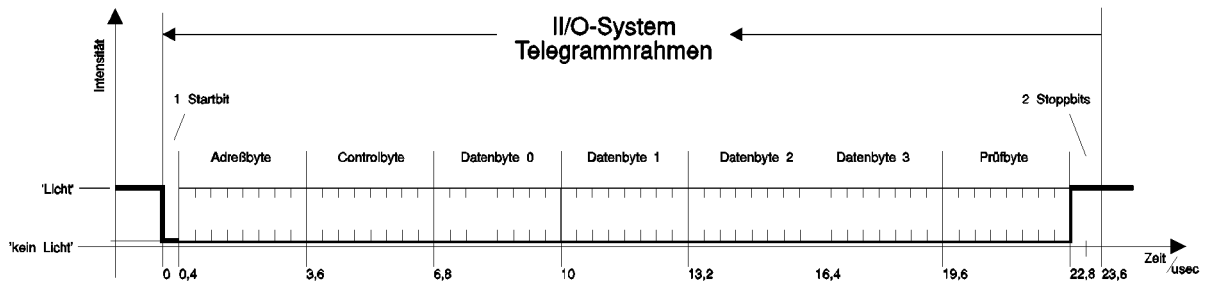
Die Kopplung des II/O Systems mit dem Host-System ist über ein DPRAM realisiert. Hierdurch ist eine schnelle und komfortable Kommunikation gewährleistet.

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.

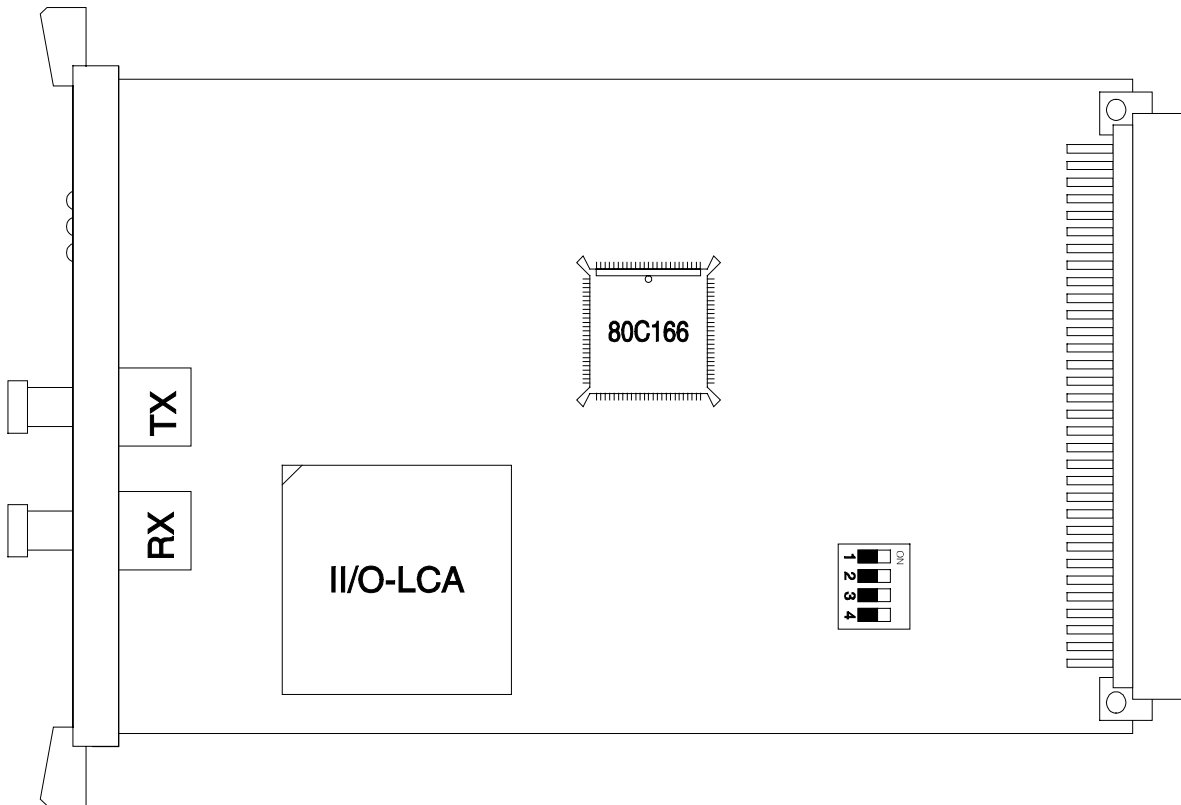
Der BECKHOFF II/O Feldbus besteht aus einem physikalischen Ring, der zur Verarbeitung des Prozessabbildes in bis zu 8 logische Ringe aufgeteilt werden kann. Ein logischer Ring arbeitet nur auf ausgewählte Module, die durch sogenannte Communication Description Lists ( CDLs ) festgelegt werden. Auf die Übergabe der CDLs 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 und Merker
- 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



*Abb.4: C1510*

Das Zentralmodul C1510 ist eine intelligente Schnittstelle zwischen dem II/O-System und dem SIEMENS-Mikrocomputer-Baugruppensystem SMP. Mit Hilfe des C1510 Moduls wird die schnelle Verarbeitung eines von den Sensoren/Aktoren des II/O-Systems bestimmten Prozeßabbildes ermöglicht.



## 3. Funktionsbeschreibung Software

### 3.1. Allgemeines

Adreßbereich (hex)	Funktion
0000 - 0BFF	Datenbereich (Eingänge, Ausgänge, Merker) 3 KByte
0C00 - 0CFF	Handshake-Kanal 0 : PC -> C1510 (Konfiguration, Test, Analyse)
0D00 - 0DFF	Handshake-Kanal 1 : C1510 -> PC (Konfiguration, Test, Analyse)
0E00 - 0FEF	reserviert
0FF0 - 0FFF	GCB (General Control Block)

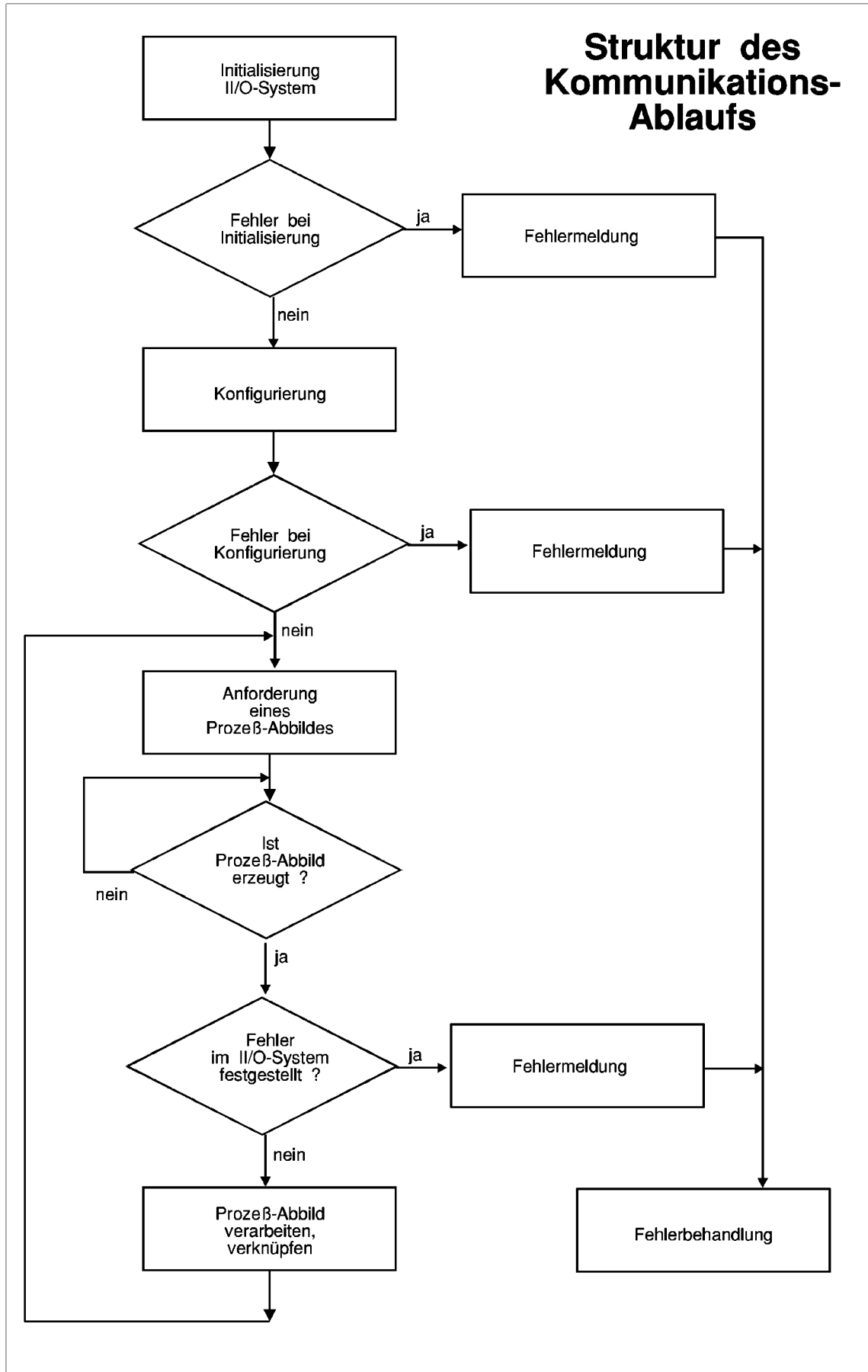
#### *Übersicht : Speicheraufteilung der Schnittstelle*

Die Schnittstelle zwischen PC-Bus und C1510 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 den Adressen im DPRAM zugeordnet. Ebenfalls über die Kommunikationskanäle können insgesamt neun weitere Funktionen zu Test und Analysefunktionen angefordert werden.

Im unteren 3 KByte Bereich, den das C1510 Modul im SMP-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.



### 3.2. Beschreibung der Kommunikationskanäle

Für die Kommunikation zwischen SMP-Bus und C1510 sind zwei Kanäle eingerichtet. Jeder Kanal umfaßt 255 Byte. Der SMP-Prozessor 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 C1510 das Signal 'Quit' aus. Der SMP-Prozessor nimmt das 'DV' zurück und sobald das Signal 'Quit' auf Null ist, kann eine neue Kommunikation begonnen werden.

Der Kanal 0 vom SMP-Bus zum Modul C1510 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>.

#### Kommunikationskanal 0 :

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

Der Kanal 1 vom Modul C1510 zum SMP-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>.

#### Kommunikationskanal 1 :

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

Adresse (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 ( bei Datentransfer SMP -> C1510)
C00	x	1	0	0	0	0	0	0	'Quit' für Kanal 1 ( bei Datentransfer C1510 -> SMP)
C01									Länge (von 2 bis FE <sub>h</sub> )
C02									Funktionsnummer ( 1 bis FE <sub>h</sub> )
C03									Argument 0
..									..
Cnn									Argument n
..									..
CFE									..
D00	1	x	0	0	0	0	0	0	'Data Valid' für Kanal 1 ( bei Datentransfer C1510 -> SMP)
D00	x	1	0	0	0	0	0	0	'Quit' für Kanal 0 ( bei Datentransfer SMP -> C1510)
D01									Länge (von 2 bis FE <sub>h</sub> )
D02									Funktionsnummer ( 1 bis FF <sub>h</sub> )
D03									Argument 0
..									..
Dnn									Argument n
..									..
DFE									..

*Adressen der Kommunikationskanäle*

*Ablauf eines Handshakes :*

:0C00	80h	Data Valid Host = 1
:0D00	40h	DataQuit C1510 = 1
:0C00	00h	Data Valid Host = 0
:0D00	00h	Data Quit C1510 = 0
...		Funktionsausführung
:0D00	80h	Data Valid C1510 = 1
:0C00	40h	Data Quit Host = 1
:0D00	00h	Data Valid C1510 = 0
:0C00	00h	Data Quit Host = 0

Die vorhandenen Funktionen sind :

<b>Nr.</b> (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 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'
------------------------------------------------------------------------------------

### 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 0	Argument 1	Argument 2	Kommentar
Anforderung	02	01				
Antwort	05	01	00	00	nn	Funktion korrekt ausgeführt (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 C1510
	05	01	0a	01	ff	Bruchstelle nicht lokalisierbar (Bruchstelle vor Empfängereingang)
	05	01	07	01	nn	Adressen testen : Adressfehler ( Modul nn)
	05	01	05	02	00	Dämpfungstest : Fehler bei High-Intensity
	05	01	05	03	nn	Dämpfungstest : Fehler bei Low-Intensity schalten ( Modul nn)
	05	01	05	04	nn	Dämpfungstest : Fehler bei Datenmuster 1 ( Muster 00)(Modul nn)
	05	01	05	05	nn	Dämpfungstest : Fehler bei Datenmuster 2 ( Muster FF)(Modul nn)
	05	01	05	06	nn	Dämpfungstest : Fehler bei Datenmuster 3 ( Muster AA)(Modul nn)
	05	01	05	07	nn	Dämpfungstest : Fehler bei High-Intensity 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 C1150 jeweils nach erfolgtem Reset auf den Kommunikationskanal 1 ausgegeben. Dies erfolgt hier ohne das Setzen des Data Valid Bits. Durch das Codewort soll dem SMP-System mitgeteilt werden, daß das Modul C1510 initialisiert und betriebsbereit ist. Das Codewort läßt sich auch jederzeit über die Funktion 02h abfragen.

Kanal	Länge	Funktion	Argument 0	Argument 1	Argument 2	Kommentar
Anforderung	02	02				
Antwort	04	02	fe	af		richtiges Codewort

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

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

Kanal	Länge	Funktion	Argument 0	Argument 1	Argument 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 C1510 läßt sich separat über die Moduladresse 0 testen.

Die Tabelle zeigt die Funktionsanforderungen sowie die möglichen Rückmeldungen.

Kanal	Länge	Funktion	Argument 0	Argument 1	Argument 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)
	04	05	09	00		Funktion Dauersenden aktiv

" 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 0	Argument 1	Argument 2	Kommentar
Anforderung	02	06				
Antwort	04	06	00	nn		Module zählen : nn Module im Ring
	04	06	01	00		Module zählen : 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 0	Argument 1	Argument 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 kann 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 SMP-System 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 C1510 verbunden sind. Diese Funktion sollte nur aktiviert werden, wenn die Funktion 0ah (Bruchstellentest) kein zufriedenstellendes Ergebnis liefert. Das Dauersenden kann softwareseitig nur durch RESET gestoppt werden.

Kanal	Länge	Funktion	Argument 0	Argument 1	Argument 2	Kommentar
Anforderung	02	08				
Antwort	03	08	01			Dauersenden durch RESET abschaltbar

Während des Dauersendens sind die Funktionen 05<sub>h</sub> bis 07<sub>h</sub> und 0a<sub>h</sub> blockiert.

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

Durch diese Funktion läßt sich das C1510 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.

Der Software RESET wird erst ausgeführt, wenn nach dem Setzen Data Quit Bits in Handshake-Kanal 1 das Data Valid Bit in Handshake-Kanal 0 wieder zurückgenommen wird.

Kanal	Länge	Funktion	Argument 0	Argument 1	Argument 2	Kommentar
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 0	Argument 1	Argument 2	Kommentar
Anforderung	02	0a				
Antwort	04	0a	00	nn		keine Bruchstelle, nn Module im Ring
	04	0a	01	nn		Bruchstelle vor nn-ten Modul vor dem Empfängereingang des Moduls C1510
	04	0a	01	ff		Bruchstelle nicht lokalisierbar (Bruchstelle vor Empfängereingang)

Sollte die Bruchstelle als nicht lokalisierbar angegeben sein, so liegt sie vermutlich zwischen dem letzten Modul und dem Empfangseingang des C1510.

**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 0	Argument 1	Argument 2	Kommentar
Anforderung	03	04	01			Anforderung Funktion 4 ( 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 Kommunikation kann wahlweise als CDL - Kommunikation oder als frei programmierbare 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 0	Argument 1	Argument 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 : Bit 4 : 0 = READ; 1 = WRITE/READ Bit 5 : 1 = Adress-Initialisierung Bit 6 : 1 = Adress-Zählbefehl 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 (hex)	leer	Argument 0	Argument 1	Argument 2	...	Argument n
Anforderung	nn	10	00	aa	bb	db1,0		dbn,19

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

mit:

aa	00 = Beginn eines CDL-Transfers 01 = weitere Descriptoren der gleichen CDL 02 = letzte Übertragung der gleichen CDL
bb	Prozeßabbild-Nr. bb ( 1 ... 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 Dummypointer 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 SMP-System ab einer ebenfalls vorher festgelegten Adresse übergeben.



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

Mit dieser Funktion werden dem C1510 die notwendigen Parameter zur Initialisierung übergeben.

Kanal	Länge	Funktion	leer	Argument 0	Argument 1	Argument 2	Argument 3
Anforderung	09	0b	00	pan	at	oa 0,1	ia 0,1

Länge	Kanal	Funktion	Argument 0	Kommentar
03	Antwort	0b	00	ok
03		0b	01	Fehler

mit :

pan	Prozeßabbildnummer
at	Anzahl Telegramme
oa 0,1	Basisadresse Outputarea
ia 0,1	Basisadresse Inputarea

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 C1510 für Adress- und Controlbyte 00<sub>h</sub> eingetragen, 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 0	Argument 1	Argument 2	Argument 3
Anforderung	09	0b	00	03	02	00,04	10,02

Kanal	Länge	Funktion	Argument 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 1	Argument 2
Anforderung	04	12	k	pan

Kanal	Länge	Funktion	Argument 0	Kommentar
Antwort	03	12	00	ok
	03	12	01	Fehler

mit :

pan	Prozeßabbildnummer
k	Status 0 = Kommunikation passiv 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-Interrupt"

#### Funktion $0f_h$ : Interruptmaske übergeben

Das Modul C1510 verfügt über 4 Interruptkanäle über die die adressunabhängigen Interrupts dem SMP-System übergeben werden. Die Übergabe an das SMP-System erfolgt über den GCB.

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

Mit der Funktion  $0f_h$  wird dem Modul C1510 mitgeteilt, welche Interruptkanäle aktiviert werden sollen und welche Interruptkriterien zur Interruptübergabe an das SMP-System 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:

$m = 00_h$	alle Interruptkanäle gesperrt ( Defaultwert )
$m = 01_h$	Interruptkanal 0 freigegeben
$m = 06_h$	Interruptkanäle 1 und 2 freigegeben
$m = 0f_h$	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 0	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Argument 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>
Interrupfreigabe für die Kanäle 2 und 3							
Interrupkriterium für Interrupkanal 0 keine Interrupübergabe							
Interrupkriterium für Interrupkanal 1 keine Interrupübergabe							
Interrupkriterium für Interrupkanal 2 Interrupübergabe bei positiver Flanke							
Interrupkriterium für Interrupkanal 3 Interrupübergabe bei Flankenwechsel							

### 3.5. Prozeßabbild-Kontrollfunktionen

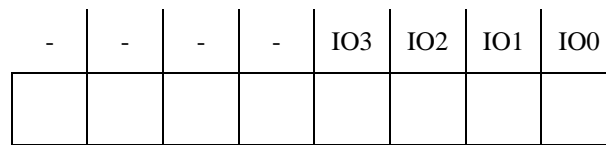
Der General Control Block dient der Steuerung und der Kontrolle der Aktualisierung der einzelnen Prozeßabbilder. Mit dem Setzen eines Bits in der Anforderungsmaske wird das entsprechende Prozeßabbild aktualisiert und über die Fertigmaske als fertig gemeldet. Nach der Fertigmeldung muß erst das Bit aus 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.

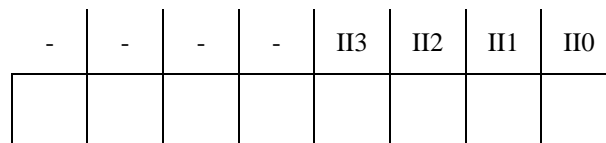
Adresse (hex)	Inhalt	Kommentar
0FFF	Anforderungsmaske	
0FFE	IRQ-Ausgänge	
0FFD	Fertigmaske	
0FFC	IRQ-Eingänge	
0FFB		reserviert
0FFA	Error-Maske	
0FF9	Control-Maske	
0FF8	-	reserviert für spätere Anwendungen
...	-	- " -
0FF0	-	- " -

#### *General Control Block*



**IRQ-Ausgänge:**

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

**IRQ-Eingänge:**

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

Anstehende Interrupts werden vom C1510 gepuffert, d.h. es wird dem SMP-System jeweils nur ein Interrupt über den GCB übergeben. Erst wenn dieser vom SMP-System erkannt worden ist, wird ein eventuell noch anstehender Interrupt übergeben.

**Control-Maske:**

Über Bit 0 läßt sich der residente Adreßtest vom Hostsystem abschalten bzw. wieder aktivieren.

Bit 0 = 1 : Adreßtest aktiv

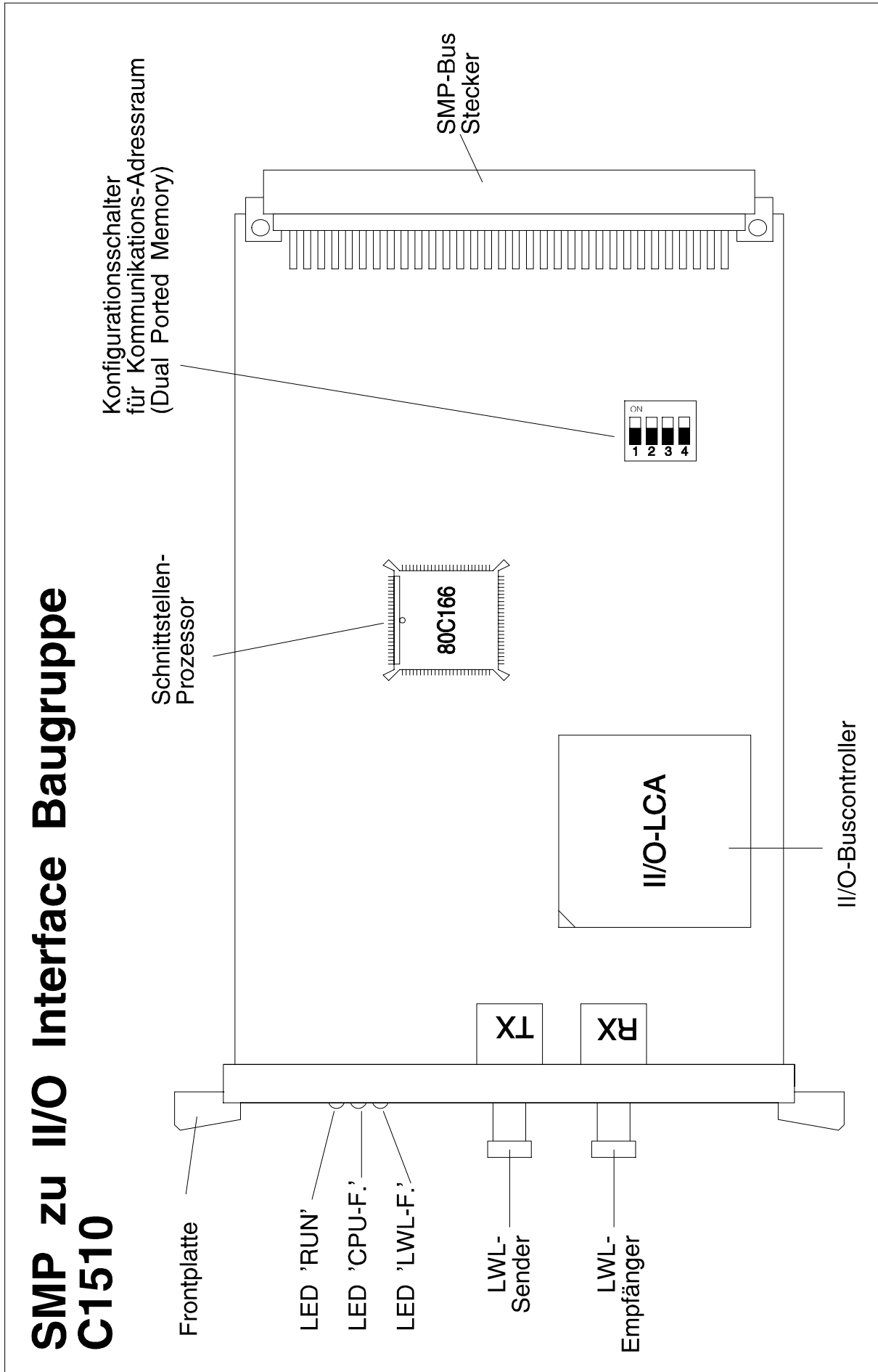
Bit 0 = 0 : Adreßtest passiv

Der Adreßtest ist defaultmäßig aktiv gesetzt.



## 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>	
<b>Stromaufnahme</b>	
<b>Abmessungen</b>	161mm x 107mm Einbaubreite ca. 20mm



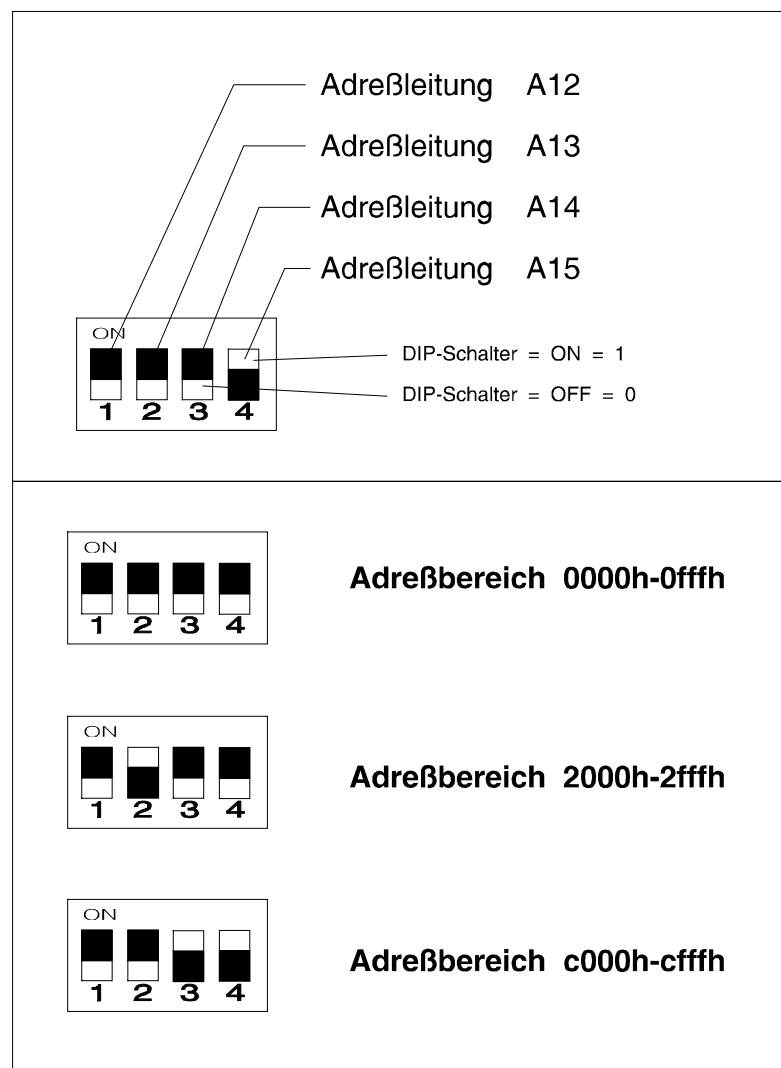
## 5. Installationshinweise

### 5.1. Konfiguration

Das Zentralmodul C1510 belegt einen Steckplatz im SMP-Baugruppenträger. 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 SMP-Adressraums erfolgt über DIP-Schalter, hiermit kann der gesamte 64KByte Adressraum des SMP-Systems als Mapping-Bereich selektiert werden.

Die Schalter entsprechen hierbei den Adreßleitungen A12 - A15.



## 5.2. Statusanzeigen

In der Frontblende der C1510 befinden sich 3 LEDs zur Statusanzeige.

LED 'RUN'	Die LED 'RUN' zeigt an, daß das C1220 fehlerfrei initialisiert und betriebsbereit ist.
LED 'CPU-FAIL'	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.
LED 'LWL-FAIL'	Tritt während des Betriebs ein Defekt im LWL Ring auf, so wird die LED 'LWL-FAIL' aktiviert. Liegt ein allgemeiner LWL Fehlervor, 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 SMP Baugruppenträger**

1. Schalten Sie das SMP-System und eventuelle externe Spannungsversorgungen ab.
2. Das Modul C1510 wird auf einem Steckplatz des SPM Baugruppenträgers ES902 montiert.

Das Modul C1510 benötigt keine externe Spannungsversorgung. Es wird direkt vom Netzteil des SMP-Systems gespeist. Beim Einschalten des SMP-Systems geht damit auch das C1510 in Betrieb. Bevor das C1510 jedoch den Betrieb aufnehmen kann, müssen sämtliche Lichtleiterverbindungen hergestellt, und das C1510 korrekt konfiguriert werden.