

**ANTAL ELECTRONIC**

---

Feldbus- und Kommunikationstechnik

# Handbuch

## PDP2CL2

Version 3.10

## **Wichtige Hinweise**

Antal Electronic behält sich das Recht vor, Änderungen am vorliegenden Handbuch, an der im Handbuch beschriebenen Software und Produktänderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, ohne Vorankündigung vorzunehmen. Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Antal Electronic in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer System verarbeitet, vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden.

Alle Informationen und technische Angaben in diesem Handbuch wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Antal Electronic kann jedoch weder Garantie noch juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen.

Wir weisen darauf hin, daß die in der Dokumentation verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Copyright © 1997, 1998,1999, 2000 Antal Electronic. Alle Rechte vorbehalten.

Version 3.10  
Juni 2000

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>SICHERHEITSTECHNISCHER HINWEIS</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>HARDWAREAUFBAU</b>	<b>6</b>
3.1	Anzeigeelemente und Anschlußmöglichkeiten	6
3.2	PROFIBUS-Bus-Schnittstelle	8
3.3	DIP-Schalter	8
<b>4</b>	<b>KONFIGURATION DES MODULS</b>	<b>9</b>
4.1	Schalter SW1	9
<b>5</b>	<b>FUNKTIONSWEISE</b>	<b>10</b>
5.1	Aufbau eines CAN-Telegramms	10
5.2	Parametrierung	10
5.3	Konfigurierung	12
5.4	Datenaustausch	12
5.5	Aufbau RecObjekt	12
5.6	Aufbau TrObjekt	14
5.7	Handshake	14
5.7.1	Sendebereich	14
5.7.2	Empfangsbereich	15
5.8	Beispiel	16
<b>6</b>	<b>PROJEKTIERUNG BEI STEP 7</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>22</b>
	Allgemeiner Hinweis!	22

## 1 Sicherheitstechnischer Hinweis

- ! Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.
- ! Die Montage, Aufstellung und Verdrahtung darf nur im spannungslosen Zustand der Baugruppe vorgenommen werden.
- ! Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- ! Spannungsversorgung nur über VDE-geprüfte und CE-gekennzeichnete Netzteile vornehmen.
- ! Es ist auf richtigen Anschluß der Spannungsversorgung und der Datenleitung zu achten.
- ! Wird das Produkt aus kalter Umgebung in den Arbeitsraum gebracht, kann Betauung auftreten. Vor Inbetriebnahme muß das Produkt absolut trocken sein. Das Produkt nicht in der Nähe von Wasser oder feuchter Umgebung montieren oder installieren.
- ! Das Produkt nicht auseinanderbauen oder das Gehäuse entfernen. Beim Öffnen des Gehäuses erlischt der Garantieanspruch.

## 2 Einleitung

Der PDP-2-CAN-Buskoppler ermöglicht Ihnen, Daten aus einem PROFIBUS-DP-Kreis in einen sekundären CAN-Kreis zu transformieren und umgekehrt.

Die PROFIBUS-Seite ist dabei als DP-Slave ausgelegt. Die Schnittstellen entsprechen der EN 50170 und sind über DC/DC-Wandler und Optokoppler galvanisch getrennt. Für die Abwicklung des Protokolls ist ein C515C Microcontroller, unterstützt vom SPC3 ASIC (Siemens), zuständig. Der DP-Slave unterstützt das komplette DP-Protokoll gemäß EN50170. Die Baudrate von 9.6kBaude bis 12Mbaude wird automatisch erkannt. **Die Menge der Ein- und Ausgangsinformationen beträgt maximal 320 Byte (das sind 40 CAN-Botschaften zu je 8 Byte).** Insgesamt lassen sich 40 CAN-Botschaften parametrieren. Über ein 10 Byte großes Fenster im Prozeßabbild können zusätzlich CAN-Telegramme übertragen werden. Ebenso können über ein 10 Byte großes Fenster im Prozeßabbild zusätzlich beliebige CAN-Telegramme empfangen werden.

Die Kommunikation auf der CAN-Seite ist ausschließlich auf Layer 2 basierend. Die CAN-Bus-Schnittstelle entspricht ISO/DIS 11898 und ist mit 1 kV DC galvanisch getrennt. Sie wurde mit dem CAN-Bus-Treiberbaustein 82C250 und dem integrierten Basic-CAN-Controller des C515C Microcontroller realisiert. Das serielle Interface (RS232, RS422, RS485 oder TTY) ist ebenfalls mit 1 kV DC galvanisch getrennt.

## 3 Hardwareaufbau

### 3.1 Anzeigeelemente und Anschlußmöglichkeiten

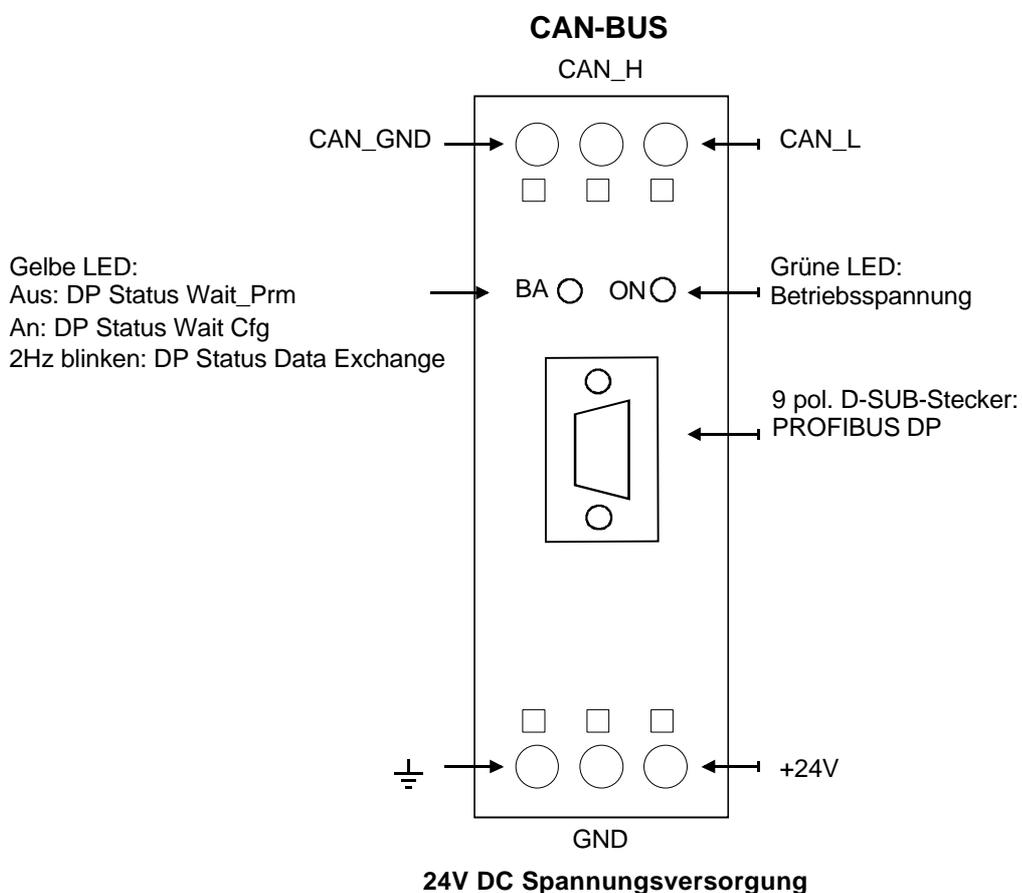


Abbildung 1 Anzeige- und Bedienelemente des PDP2CAN

Als Anzeigeelemente besitzt das PDP2CAN zwei LEDs. Mit der grünen LED wird eine korrekte Spannungsversorgung und mit der gelben LED der Status des PROFIBUS-Moduls angezeigt. Wenn beide LED's blinken so liegt ein Fehler vor (2 Hz blinken: Fehler DP-Initialisierung; 0,5 Hz blinken: RAM-Error).

Der D-SUB-Anschluß stellt den PROFIBUS-DP Anschluß dar. Über die beiden dreipoligen Schraubklemmen wird zum einen die Spannung eingespeist und zum anderen der CAN-Bus angeschlossen.

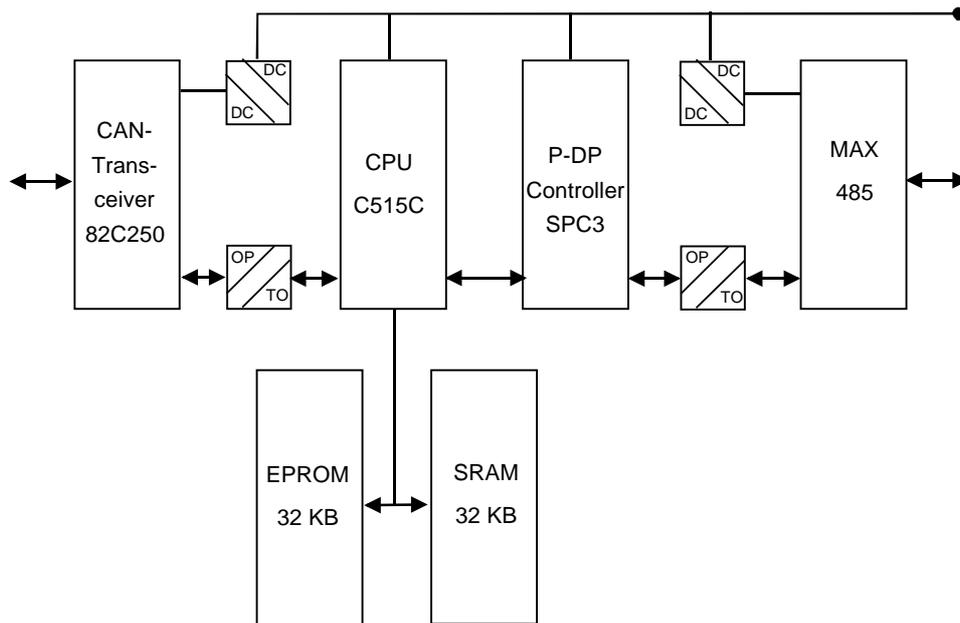


Abbildung 2: Blockschaltbild PDP2CL2

Die CAN-Bus-Schnittstelle entspricht ISO/DIS 11898 und ist mit 1 kV DC galvanisch getrennt. Sie wurde mit dem CAN-Bus-Treiberbaustein 82C250 und dem integrierten Basic-CAN-Controller des C515C Microcontroller realisiert. Für die Abwicklung des PROFIBUS-Protokolls ist SPC3 ASIC von Siemens zuständig. Er unterstützt das komplette PROFIBUS-DP Protokoll nach EN 50170. Die Schnittstelle ist über einen DC/DC-Wandler und Optokoppler galvanisch getrennt. Abbildung 2 zeigt das Blockschaltbild vom PDP2CL2.

### 3.2 PROFIBUS-Bus-Schnittstelle

Potentialtrennung: 1 kV DC über Optokoppler und DC/DC-Wandler

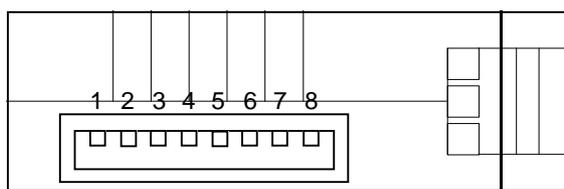
Übertragungsrate: 9,6kBit/s ... 12MBit/s

#### Belegung der 9 pol. D-SUB-Stecker

Pin Nr.	Belegung
1	n.c.
2	n.c.
3	Datenleitung B (RxD/TXD-P)
4	n.c.
5	DGND (Datenübertragungspotential, Masse zu 5V)
6	VP (Versorgungsspannung der Abschlußwiderstände)
7	n.c.
8	Datenleitung A (RxD/TxD-N)
9	n.c.

### 3.3 DIP-Schalter

Der DIP-Schalter dient zur Einstellung der PROFIBUS-Moduladresse und der CAN-Baudrate. Er befindet sich auf der Unterseite des Moduls.



DIP-Schalter:

Abbildung 3 Lage der DIP-Schalter

## 4 Konfiguration des Moduls

### 4.1 Schalter SW1

Mit dem DIP-Schalter wird die PROFIBUS Moduladresse (Knotenadresse) und das CAN-Protokoll eingestellt. Über die Schalter 1 bis 7 wird die Knotenadresse im Bereich 1 bis 126 eingestellt. Die Schalter 8 konfiguriert das CAN-Protokoll (CANopen und CAN-Layer-2- Protokoll). Dabei gilt folgende Zuordnung:

#### Knotenadresse:

Modul-ID:	1	2	4	8	16	32	64
Schalter Nr.:	1	2	3	4	5	6	7

Die Einstellungen „0“ und „126“ sind nicht zulässig, es wird dann automatisch die Defaulteinstellung 1 verwendet.

Schalter ON bedeutet Bit = logisch 1  
Schalter OFF bedeutet Bit = logisch 0

#### CAN-Protokoll:

Schalter S8 bestimmt das relevante CAN-Protokoll. Derzeit ist das CAN-Protokoll auf Layer 2 Basis und das weiter verbreitete Protokoll CANopen der CAN-Nutzerorganisation CiA implementiert. Weitere kundenspezifische Protokolle können erstellt werden.

Protokoll	S8
CAN-Layer-2	off
CANopen	on

Schalter ON bedeutet Bit = logisch 1  
Schalter OFF bedeutet Bit = logisch 0

## 5 Funktionsweise

Der PDP2CL2-Buskoppler ermöglicht Ihnen, Daten aus einem PROFIBUS-DP-Kreis in einen sekundären CAN-Kreis zu transformieren und umgekehrt. Bevor nun Daten zwischen PROFIBUS und CAN ausgetauscht werden können, muß in der Parametrierungsphase und in der Konfigurierungsphase die Anzahl der CAN-Botschaften sowie die CAN-Botschaften selbst definiert werden. Nach erfolgreicher Parametrierung und Konfigurierung kann der Datenaustausch erfolgen.

### 5.1 Aufbau eines CAN-Telegramms

Ein CAN-Telegramm besteht aus einem zwei Byte langen Header und 0 bis 8 Datenbytes. Im Header sind die 11 Identifizierbits, ein Sendeaufforderungsbit (RTR-Bit), sowie 4 Bit für die Nettodatenlänge enthalten (L0...L3):

#### CAN-Header

Byte 0: ID10 ID9 ID8 ID7 ID6 ID5 ID4 ID3

Byte 1: ID2 ID1 ID0 RTR L3 L2 L1 L0

Byte 2 - x: Datenbytes in Abhängigkeit von der Nettodatenlänge (max. 8)

### 5.2 Parametrierung

Mit dem Parametriertelegramm identifiziert der Master mit dem Slave und legt fest, in welchem Modus der Slave arbeiten soll. Über anwenderspezifische Parameter werden folgende CAN-Parameter festgelegt (die Parametrierung wird an einem Beispiel verdeutlicht) :

- ◆ CAN-Baudrate
- ◆ Anzahl Empfangsobjekte
- ◆ Anzahl Sendeobjekte
- ◆ Alle Empfangsobjekte ( Highbyte-, Lowbyte-CAN-Header )
- ◆ Alle Sendeobjekte ( Highbyte-, Lowbyte-CAN-Header )

Die Parameterfolge im Einzelnen:

**0x00:** Das erste Parameterbyte muß immer 0x00 sein und wird für Profibusinterne Zwecke verwendet

### **CAN-Baudrate**

Im zweiten Byte im Parametertelegramm wird die CAN-Baudrate eingestellt. Es werden folgende CAN-Baudraten unterstützt:

WERT(hex)	Baudrate
00	1000 KBit/s
01	500 KBit/s
02	250 KBit/s
03	125 KBit/s
04	100 KBit/s
05	50 KBit/s
06	20 KBit/s
07	10 KBit/s

### **Anzahl der Empfangsobjekte**

Gibt die maximale Anzahl der Empfangsbotschaften an.

### **Anzahl der Sendeobjekte**

Gibt die maximale Anzahl der Sendebotschaften an.

alle Sendeobjekte

- ◆ Highbyte CAN-Header
- ◆ Lowbyte CAN-Header

alle Empfangsobjekte

- ◆ Highbyte CAN-Header
- ◆ Lowbyte CAN-Header

## 5.3 Konfigurierung

Nach dem Parametrieren hat der Master ein Konfiguriertelegramm an den entsprechenden Slave zu schicken. Über das Konfiguriertelegramm erhält der Slave die Informationen über die Länge der Ein- und Ausgabedaten.

Das Konfiguriertelegramm stellt der Anwender im Projektierungswerkzeug zusammen, wo er evtl. auch den Adressbereich angeben kann, in dem die Nutzdaten abgelegt sind (siehe Beispiel).

In einem Oktet der DataUnit des Konfiguriertelegramms werden bis zu 8 Bytes beschrieben. Es werden soviel Konfigurationsbytes verwendet, wie Sendepuffer und Empfangspuffer plus 4 Bytes (Handshake\_In, Handshake\_Out, RecObject und TrObject), vorhanden sind. Die Objekte Handshake\_In, Handshake\_Out, RecObject und TrObject stehen am Anfang in der Konfigurierung und müssen in richtiger Reihenfolge (s. Beispiel) konfiguriert werden, ansonsten wird ein Konfigurationsfehler gemeldet. Entdeckt der Slave bei der Überprüfung, daß die Ein/Ausgabedatenlängen nicht mit der Parametrierung übereinstimmen, meldet er bei späterer Diagnoseabfrage falsche Konfigurierung an den Master. Er ist dann nicht für den Nutzdatenverkehr bereit.

## 5.4 Datenaustausch

Nach dem der Master im Abschluß der Hochlaufphase die fehlerfreie Parametrierung und Konfigurierung erkannt hat, kann der Datenaustausch beginnen. Dazu sendet der PROFIBUS-Master zyklisch alle Daten der parametrierten Sendeidentifizier ans PDP2CL2. Jedes Sendeobjekt wird nur dann über den CAN-Bus übertragen, wenn auch das zugehörige Sendebit im Handshakebereich wechselt.

In Empfangsrichtung werden die Empfangspuffer des CAN-Controllers ständig ausgelesen (Interrupt des CAN-Controllers) und in den internen Puffer des Gateways eingetragen. Nur wenn Empfangsidentifizier, Telegrammlänge und Telegrammart zutreffen werden diese Telegramme ausgewertet.

## 5.5 Aufbau RecObjekt

Über das RecObjekt können zusätzlich CAN-Telegramme einer bestimmten Gruppe von Identifiern empfangen werden.

Über einen Akzeptanz-Filter in der Parametrierung (1. Empfangsobjekt) kann definiert werden welche CAN-Telegramme in diesem Objekt empfangen werden sollen.

Der Akzeptanz-Filter wirkt auf das 1. Byte des CAN-Identifiers des CAN-Telegramms (COB-ID). Aus dem 11 Bit Identifier passieren die höchstwertigen 8 Bit den Akzeptanz-



## 5.6 Aufbau TrObjekt

Über das TrObjekt können zusätzlich CAN-Telegramme definiert werden. Auch dieses Telegramm wird nur über den CAN-Bus übertragen wenn das zugehörige Handshakebit seinen Status wechselt. Das TrObjekt besteht aus dem CAN-Header sowie 8 Datenbytes.

Aufbau TrObjekt:

HighByte Can-Header

LowByte Can-Header

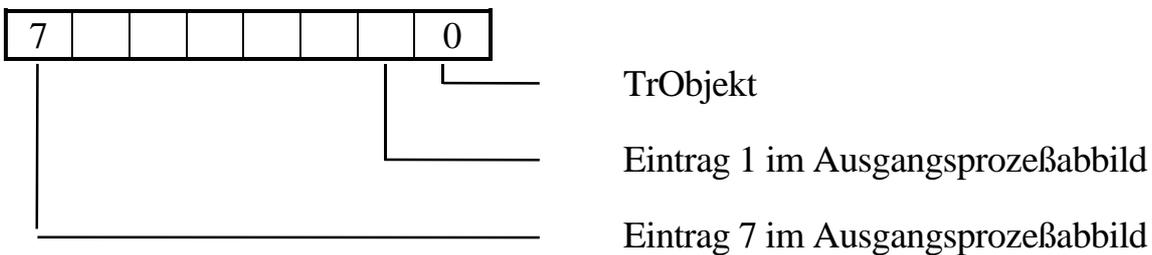
Daten 1..8

## 5.7 Handshake

### 5.7.1 Sendebereich

Die Daten werden nur über den CAN-Bus übertragen, wenn das zugehörige Bit seinen Status wechselt.

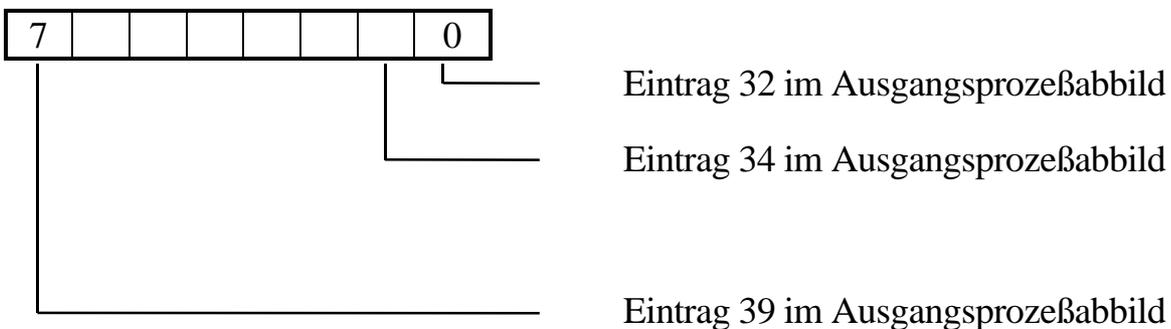
Byte 0



...

...

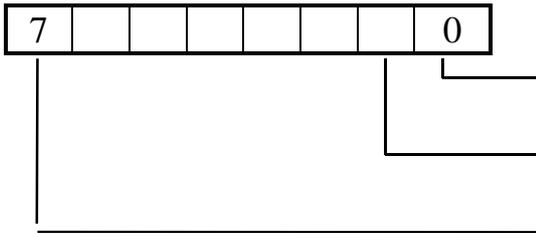
Byte 4



## 5.7.2 Empfangsbereich

Bei Statuswechsel kennzeichnet jedes Bit eine empfangene CAN-Botschaft zu dem zugehörigen parametrisierten Identifier im Eingangsprozeßabbild.

Byte 0



RecObjekt

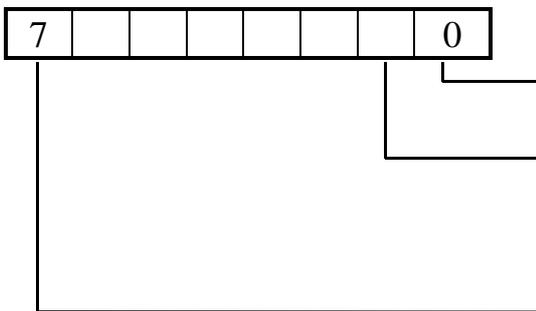
Eintrag 1 im Eingangsprozeßabbild

Eintrag 7 im Eingangsprozeßabbild

...

...

Byte 4



Eintrag 32 im Eingangsprozeßabbild

Eintrag 33 im Eingangsprozeßabbild

Eintrag 39 im Eingangsprozeßabbild

## 5.8 Beispiel

Um Fehlersuch- und Inbetriebnahmezeiten zu sparen, empfiehlt sich als erstes, eine Querverweisliste über die in dem CAN-Kreis befindlichen Module, deren CAN-Identifizier, Funktionscode und Bytelängen zu erstellen.

### Beispiel:

Drei CAN-Busknoten sind folgendermaßen konfiguriert:

#### 1. Knoten:

- digitales Eingangsmodul mit 8 mal 8Bit Eingängen.
- digitales Ausgangsmodul mit 8 mal 8Bit Ausgängen.
- Die Knotenadresse ist auf 1eingestellt.

#### CAN-HEADER

	Funktion ID10..ID7	Modul-ID ID6..ID0	RTR	Length L3..L0	HighByte	LowByte
Empfangsidentifizier:	0011	0000001	0	1000	0011 0000 30hex	0010 1000 28hex
Sendeidentifizier:	0100	0000001	0	1000	0100 0000 40hex	0010 1000 28hex

#### 2. Knoten:

- digitales Eingangsmodul mit 1 mal 8Bit Eingängen.
- digitales Ausgangsmodul mit 1 mal 8Bit Ausgängen.
- Die Knotenadresse ist auf 11 eingestellt.

#### CAN-HEADER

	Funktion ID10..ID7	Modul-ID ID6..ID0	RTR	Length L3..L0	HighByte	LowByte
Empfangsidentifizier:	0011	0001011	0	0001	0011 0001 31hex	0110 0001 61hex
Sendeidentifizier:	0100	0001011	0	0001	0100 0001 41hex	0110 0001 61hex

### 3. Knoten:

- digitales Eingangsmodul mit 8 mal 8Bit Eingängen.
- Die Knotenadresse ist auf 2 eingestellt.

#### CAN-HEADER

	Funktion ID10..ID7	Modul-ID ID6..ID0	RTR	Length L3..L0	HighByte	LowByte
Empfangsidentifizier:	0001	0000010	0	1000	0001 0000 10hex	0100 1000 48hex

### 4. Fenster für BROADCAST-Meldung (z.Bsp.)

- Ausgang mit 2\*8Bit Ausgängen

#### CAN-HEADER

	Funktion ID10..ID7	Modul-ID ID6..ID0	RTR	Length L3..L0	HighByte	LowByte
Sendeidentifizier:	0000	0000000	0	0010	0000 0000 00hex	0000 0010 02hex

Daraus ergibt sich folgende Querverweistabelle:

		Eintrag anw. Parameter (hex)	Konfigurationsdaten GSD-Datei
Immer 00		00	
CAN-Baudrate ( 500kBaud )		01	
Anzahl der Empfangsobjekte		04	
Anzahl der Sendeobjekte		03	
RecObjekt (Empfobj 1)	Highbyte	0F	
	Lowbyte	B0	
Empfangsobjekt 2	Highbyte	30	DI 8 Byte
	Lowbyte	28	
Empfangsobjekt 3	Highbyte	31	DI 1 Byte
	Lowbyte	61	
Empfangsobjekt 4	Highbyte	10	DI 8 Byte
	Lowbyte	48	
Sendeobjekt 1	Highbyte	00	DO 2 Byte
	Lowbyte	02	
Sendeobjekt 2	Highbyte	40	DO 8 Byte
	Lowbyte	28	
Sendeobjekt 3	Highbyte	41	DO 1 Byte
	Lowbyte	61	

Im RecObjekt sollen in diesem Beispiel alle Telegramme mit CAN-IDs 0x580 bis 0x5FF empfangen werden (siehe Beispiel Kapitel 4.5).

Daraus ergeben sich folgende Parametrierdaten und Konfigurierdaten (in hex, durch Komma getrennt):

anwendungsspezifische Parameter:

00,01,04,03,0F,B0,30,28,31,61,10,48,00,02,40,28,41,61,00,00,00.....

Konfigurierungsdaten:

HANDSHK\_IN  
HANDSHK\_OUT  
RecObjekt  
TrObjekt  
DI 8 Byte  
DI 1 Byte  
DI 8 Byte  
DO 2 Byte  
DO 8 Byte  
DO 1 Byte

## 6 Projektierung bei STEP 7

Gehen Sie wie folgt vor:

GSDdatei PDP2CL2.GSD in den Unterpfad ..\S7DATA\GSD kopieren.

Befehl GSD-Dateien aktualisieren, damit der Hardwarekatalog aktualisiert wird.

Slave PDP2CL2 aus dem Pfad 'Weitere FELDERGERÄTE' und dort unter 'Sonstige' aktivieren.

Per Drag & Drop ist nun der PDP2CL2-Slave auf dem Profibus(1)-Netz zu plazieren.

Weisen Sie dem Slave die gewünschte Stationsadresse zu:

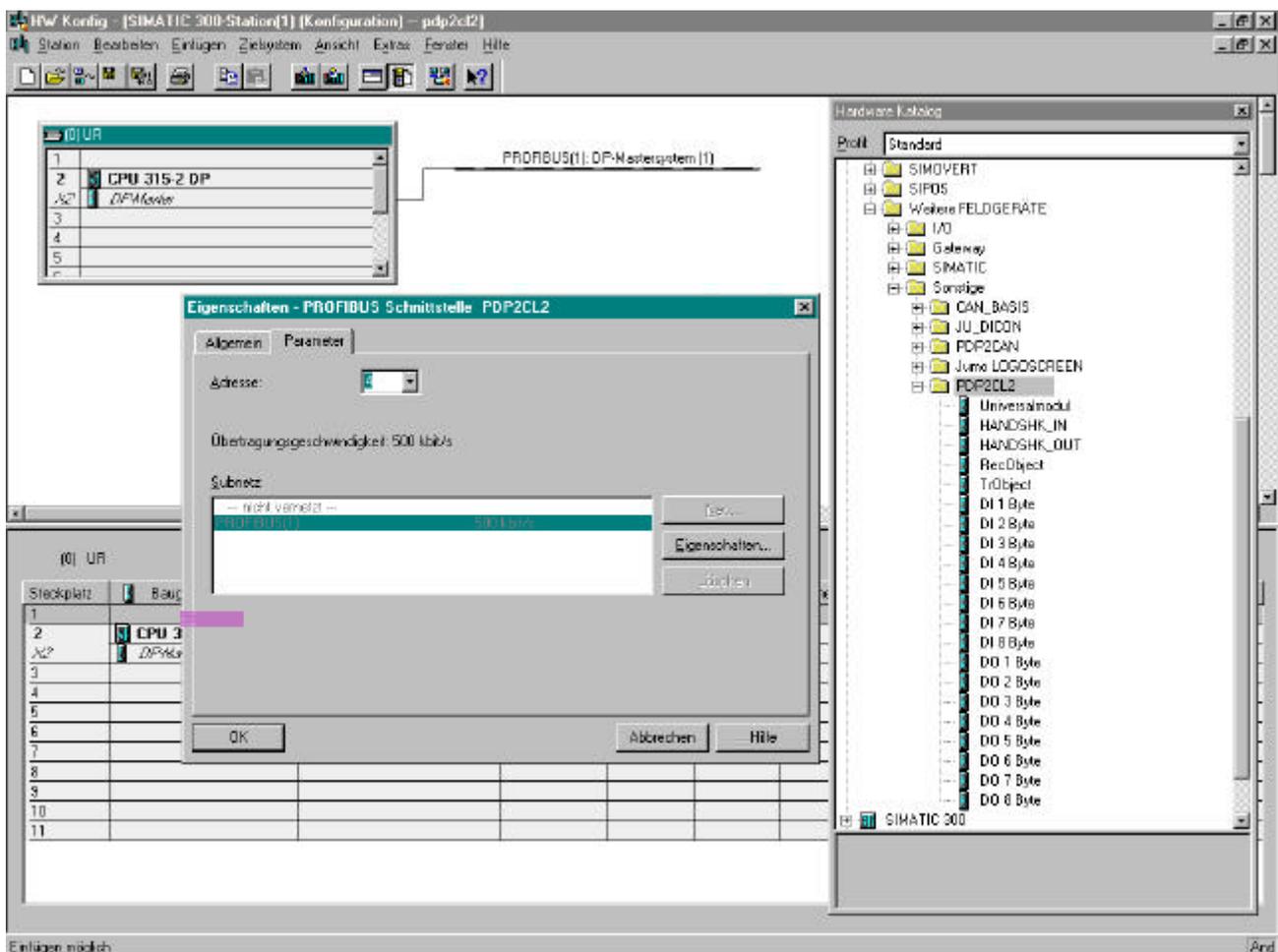


Abbildung 4: Stationsadresse PDP2CL2

Nehmen Sie anschließend die gewünschte PDP2CL2 Baugruppen aus dem Hardwarkatalog und platzieren Sie dies (per Drag&Drop) entsprechend der Konfigurationsliste in die Aufbau-liste des Slaves.

Bei Anwahl von DP-Slave Eigenschaften im Teil Parametrierung können Sie wie in Abbildung 5 und Abbildung 6 die allgemeine und die anwenderspezifische Parametrierung vornehmen. Ferner sehen Sie in Abbildung 6 die Beispielparmetrierung.

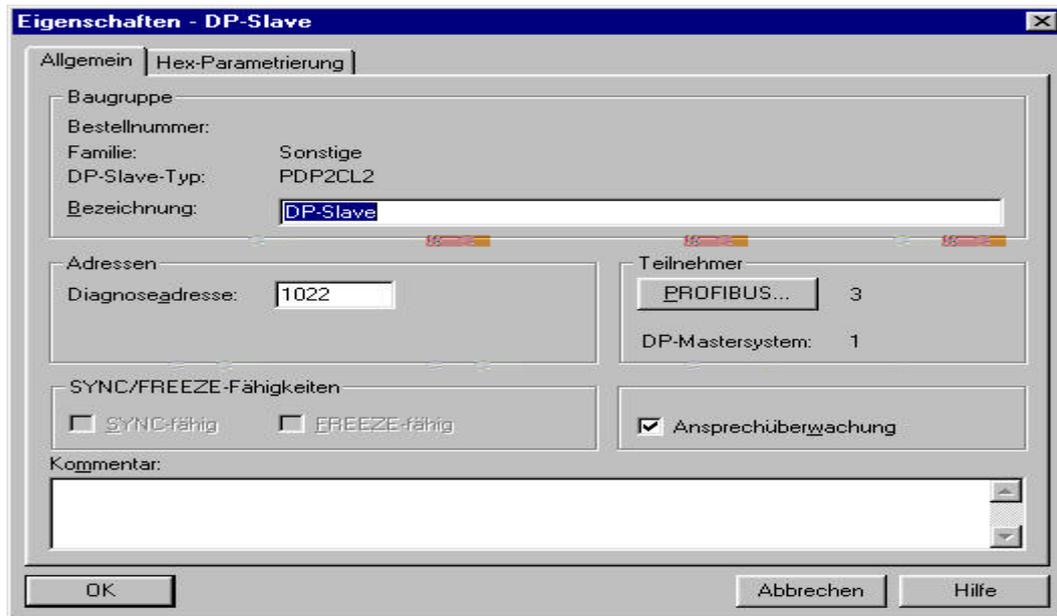


Abbildung 5: allg. Eigenschaften DP-Slave

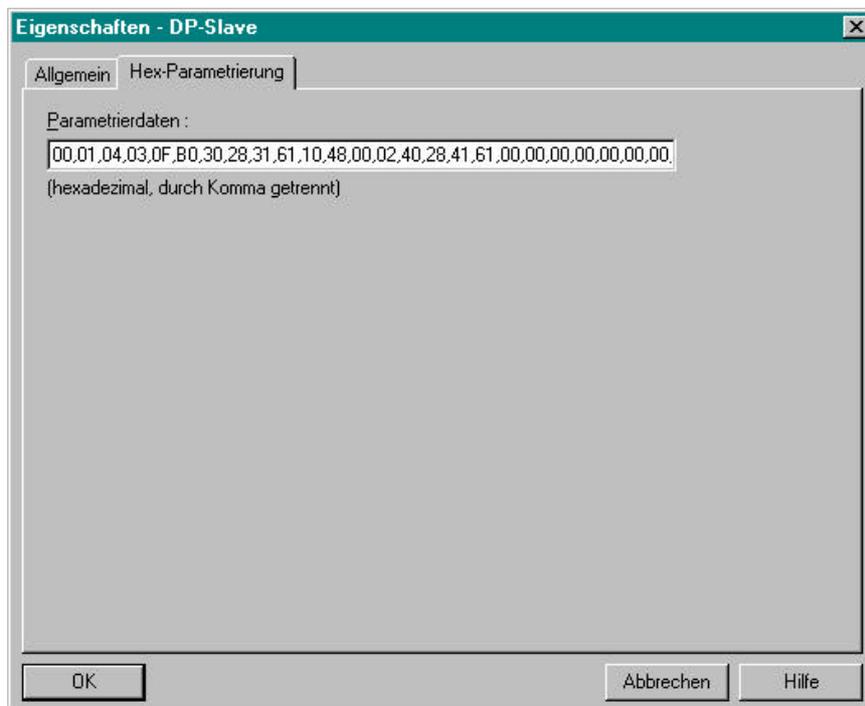


Abbildung 6: anwenderspez. Parametrierung DP-Slave



## 7 Technische Daten

Spannungsversorgung:	24V DC
Stromaufnahme:	ca. 150mA
Galvanische Trennung:	1 kV DC
Busgeschwindigkeit CAN:	max. 1 MBit
Busgeschwindigkeit Profibus:	max. 12 MBit
Schutzart:	IP 20
Abmessungen:	Höhe: 80mm
	Breite: 23mm
	Tiefe: 90mm
Befestigung:	Hutschienenmontage
Umgebungstemperatur	
Betrieb:	0° - 55° C max. 95% Luftfeuchtigkeit ohne Kondensation
Lagerung:	0° - 70° C

### Allgemeiner Hinweis!

Um die EMV Bestimmungen einzuhalten, sind alle Datenleitungen mit einem Schirm zu versehen. Dieser Schirm muß auf das Erdpotential aufgelegt werden. Alle Erdklemmen an unserer Baugruppe sind auch auf das Erdpotential zu legen. Werden diese Maßnahmen nicht getroffen, so übernimmt die Fa. Antal Electronic keine Haftung für Einhaltung der EMV Schutzmaßnahmen.