

SAIA® PCD
Process Control Devices

Handbuch
PROFIBUS-DP



SAIA-Burgess Gesellschaften

| | | | |
|--------------------|---|--------------------|---|
| Schweiz | SAIA-Burgess Electronics AG Freiburgstrasse 33 CH-3280 Murten ☎ 026 672 77 77, Fax 026 670 19 83 | Frankreich | SAIA-Burgess Electronics Sàrl. 10, Bld. Louise Michel F-92230 Gennevilliers ☎ 01 46 88 07 70, Fax 01 46 88 07 99 |
| Deutschland | SAIA-Burgess Electronics GmbH Daimlerstrasse 1k D-63303 Dreieich ☎ 06103 89 060, Fax 06103 89 06 66 | Niederlande | SAIA-Burgess Electronics B.V. Hanzeweg 12c NL-2803 MC Gouda ☎ 0182 54 31 54, Fax 0182 54 31 51 |
| Österreich | SAIA-Burgess Electronics Ges.m.b.H. Schallmooser Hauptstrasse 38 A-5020 Salzburg ☎ 0662 88 49 10, Fax 0662 88 49 10 11 | Belgien | SAIA-Burgess Electronics Belgium Avenue Roi Albert 1er, 50 B-1780 Wemmel ☎ 02 456 06 20, Fax 02 460 50 44 |
| Italien | SAIA-Burgess Electronics S.r.l. Via Cadamosto 3 I-20094 Corsico MI ☎ 02 48 69 21, Fax 02 48 60 06 92 | Ungarn | SAIA-Burgess Electronics Automation Kft. Liget utca 1. H-2040 Budaörs ☎ 23 501 170, Fax 23 501 180 |

Vertretungen

| | | | |
|----------------------------|---|------------------------------|---|
| Gross-britannien | Canham Controls Ltd. 25 Fenlake Business Centre, Fengate Peterborough PE1 5BQ UK ☎ 01733 89 44 89, Fax 01733 89 44 88 | Portugal | INFOCONTROL Electronica e Automatismo LDA. Praceta Cesário Verde, No 10 s/cv, Massamá P-2745 Queluz ☎ 21 430 08 24, Fax 21 430 08 04 |
| Dänemark | Malthe Winje Automation AS Håndværkerbyen 57 B DK-2670 Greve ☎ 70 20 52 01, Fax 70 20 52 02 | Spanien | Tecnosistemas Medioambientales, S.L. Poligono Industrial El Cabril, 9 E-28864 Ajalvir, Madrid ☎ 91 884 47 93, Fax 91 884 40 72 |
| Norwegen | Malthe Winje Automasjon AS Haukelivn 48 N-1415 Oppegård ☎ 66 99 61 00, Fax 66 99 61 01 | Tschechische Republik | ICS Industrie Control Service, s.r.o. Modranská 43 CZ-14700 Praha 4 ☎ 2 44 06 22 79, Fax 2 44 46 08 57 |
| Schweden | Malthe Winje Automation AB Truckvägen 14A S-194 52 Upplands Väsby ☎ 08 795 59 10, Fax 08 795 59 20 | Polen | SABUR Ltd. ul. Druzynowa 3A PL-02-590 Warszawa ☎ 22 844 63 70, Fax 22 844 75 20 |
| Suomi/ Finnland | ENERGEL OY Atomitie 1 FIN-00370 Helsinki ☎ 09 586 2066, Fax 09 586 2046 | | |
| Australien | Siemens Building Technologies Pty. Ltd. Landis & Staefa Division 411 Ferntree Gully Road AUS-Mount Waverley, 3149 Victoria ☎ 3 9544 2322, Fax 3 9543 8106 | Argentinien | MURTEN S.r.l. Av. del Libertador 184, 4° "A" RA-1001 Buenos Aires ☎ 054 11 4312 0172, Fax 054 11 4312 0172 |

Kundendienst

| | |
|------------|---|
| USA | SAIA-Burgess Electronics Inc. 1335 Barclay Boulevard Buffalo Grove, IL 60089, USA ☎ 847 215 96 00, Fax 847 215 96 06 |
|------------|---|

SAIA® Process Control Devices

Handbuch

PROFIBUS-DP

mit SAIA® PCD

SAIA-Burgess Electronics AG 1999. Alle Rechte vorbehalten
Ausgabe 26/765 D1 - 03.1999

Technische Änderungen vorbehalten

Anpassungen

Handbuch: PROFIBUS-DP mit SAIA® PCD - Ausgabe D1

| Datum | Abschnitt | Seite | Beschreibung |
|---------|-----------|-------|--------------|
| 02.2001 | 7.3 | 7-10 | XOB → EXOB |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Zum vorliegenden Handbuch

Es wird das Konzept und die praktische Anwendung des PROFIBUS-DP detailliert beschrieben und mit verschiedenen Beispielen ergänzt.

Wenn PROFIBUS für Sie Neuland ist, empfiehlt sich das Studium des gesamten Handbuchs.

Haben Sie bereits Erfahrungen mit PROFIBUS-FMS, wird das Studium der folgenden Kapitel empfohlen:

2. SAIA® PCD-Geräte für das PROFIBUS-DP Netzwerk
4. Der PROFIBUS-DP Konfigurator
5. Programmierung
6. Inbetriebnahme eines PROFIBUS-DP Netzwerkes

Falls Ihnen PROFIBUS-DP bereits geläufig sein sollte, empfehlen wir Ihnen das Studium der folgenden Kapitel:

2. SAIA® PCD-Geräte für das PROFIBUS-DP Netzwerk
4. Der PROFIBUS-DP Konfigurator
5. Programmierung

Falls sie einen raschen Überblick über den Gebrauch von SAIA-Geräten mit PROFIBUS-DP erhalten wollen, empfehlen wir das Studium des Kapitels 7:

7. Schnellanleitung zur Erstellung eines PROFIBUS-DP Netzwerkes

Notizen

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| 1. Eigenschaften und Grundlagen | |
| 1.1 Eigenschaften | 1-1 |
| 1.2 Grundlagen | 1-4 |
| 1.2.1 ISO/OSI Referenzmodell | 1-4 |
| 1.2.2 PROFIBUS Schicht 1 (Physical Layer) | 1-5 |
| 1.2.3 PROFIBUS Schicht 2 (Data Link Layer) | 1-6 |
| 1.2.4 PROFIBUS-DP | 1-9 |
| 2. SAIA® PCD-Geräte für das PROFIBUS-DP Netzwerk | |
| 2.1 PROFIBUS-DP Mastermodul | 2-1 |
| 2.2 PROFIBUS-DP Slavemodul | 2-4 |
| 2.2.1 PROFIBUS-DP Slave Karte PCD7.F77x | 2-5 |
| 2.2.2 PROFIBUS-DP RIO-Module | 2-8 |
| 2.3 Anschluss PROFIBUS-DP Module | 2-9 |
| 2.3.1 Karte PCD7.F7XX | 2-9 |
| 2.3.2 Karte PCD0.XXX | 2-12 |
| 2.4 Schnittstellen 2 und 3 der Slavemodule PCD7.F77x | 2-13 |
| 2.4.1 Schnittstelle 2 | 2-13 |
| 2.4.2 Schnittstelle 3 | 2-13 |
| 2.5 Repeater PCD7.T100 | 2-14 |
| 2.6 Termination -Box PCD7.T160 | 2-15 |

| | | Seite |
|-----------|--|-------|
| 3. | Planung und Installation eines PROFIBUS-DP Netzwerkes | |
| 3.1 | Planung und Installation des Physical Layers | 3-2 |
| 3.1.1 | Leitungsparameter | 3-3 |
| 3.1.2 | Anschluss der Netzwerkstationen | 3-3 |
| 3.1.3 | Stichleitungen | 3-6 |
| 3.1.4 | Netzwerkaufbau | 3-7 |
| 3.2 | Logische Netzwerk-Struktur | 3-10 |
| 3.2.1 | Bestimmung der Busparameter | 3-10 |
| 3.2.2 | Konfigurierung der Slaves | 3-10 |
| 3.2.3 | Überprüfung resp. Abschätzung der geforderten Leistungswerte | 3-10 |
| 4. | Der PROFIBUS-DP Konfigurator | |
| 4.1 | Allgemeines | 4-2 |
| 4.2 | Vorgehensweise für die PROFIBUS-DP Konfigurierung | 4-4 |
| 4.3 | Beschreibung der PROFIBUS-DP Konfigurationsmenüs | 4-5 |
| 4.3.1 | Aufbau des Hauptbildschirms | 4-5 |
| 4.3.2 | Aufbau des Untermenüs 'Network' | 4-7 |
| 4.3.3 | Aufbau des Untermenüs 'Edit' | 4-9 |
| 4.3.4 | Aufbau des Untermenüs 'View' | 4-30 |
| 4.3.5 | Aufbau des Untermenüs 'Library' | 4-31 |
| 4.3.6 | Aufbau des Untermenüs 'Project' | 4-33 |
| 4.3.7 | Aufbau des Untermenüs 'Window' | 4-34 |
| 4.3.8 | Aufbau des Untermenüs 'Help' | 4-35 |
| 4.3.9 | Maus-sensitive Elemente im Konfigurator | 4-36 |

| | | |
|-----------|---|------|
| 5. | Programmierung | |
| 5.1 | Zugriff auf die Slave-I/Os und Register in einem PCD-Anwenderprogramm mit PROFIBUS-DP | 5-1 |
| 5.2 | Beschreibung der PCD-Befehle (SASI, SCON) | 5-5 |
| 5.2.1 | SASI: Assignierung eines Kanals | 5-6 |
| 5.2.2 | SCON-Befehle zur Beeinflussung des Datenaustausches | 5-15 |
| 5.2.3 | SCONI-Befehle zur Beeinflussung des Datenaustausches | 5-16 |
| 5.2.4 | Liste der History-Meldungen | 5-31 |
| 5.2.5 | Verwendung von PG3 Anwenderprogrammen in PROFIBUS-DP Projekten | 5-32 |
| 5.3 | Regeln für die Erstellung des Anwenderprogrammes | 5-33 |
| 5.4 | Struktur des Anwenderprogrammes | 5-34 |
| 5.4.1 | Kaltstartprogramm im XOB 16 | 5-34 |
| 5.4.2 | Hauptprogramm im COB | 5-34 |
| 5.5 | Programmbeispiele | 5-37 |
| 5.5.1 | Beispiel 1 | 5-37 |
| 5.5.2 | Beispiel 2 | 5-38 |
| 5.5.3 | Beispiel 3 | 5-77 |
| 6. | Inbetriebnahme eines PROFIBUS-DP Netzwerkes | |
| 6.1 | Überprüfung und Test der Hardware-Installation (Physical Layer) | 6-1 |
| 6.2 | Überprüfung und Test des Datenaustausches | 6-2 |
| 6.2.1 | Überprüfung des Datenaustausches | 6-2 |
| 6.2.2 | Überprüfung der gemappten Medien | 6-3 |
| 6.2.3 | Verwendung von Busmonitoren | 6-4 |

| | Seite |
|---|-------|
| 7. Schnellanleitung zur Erstellung eines PROFIBUS-DP Netzwerkes | |
| 7.1 Elektrischer Anschluss | 7-2 |
| 7.1.1 Anschluss der Speisung | 7-2 |
| 7.1.2 Anschluss RS 485 | 7-3 |
| 7.1.3 Einstellen der PROFIBUS-DP Adresse | 7-4 |
| 7.2 Konfigurierung mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator | 7-5 |
| 7.3 Erstellen der Anwenderprogramme | 7-10 |
| 7.3.1 Anwenderprogramm im Master | 7-10 |
| 7.3.2 Anwenderprogramm im 'Slave_2' | 7-11 |
| 7.4 Inbetriebnahme der Anwenderprogramme | 7-12 |
| | |
| Anhang A: Zustandsdiagramm eines PROFIBUS-DP Slaves | |
| | |
| Anhang B: CPU-Belastung und Reaktionszeit bei Verwendung von PROFIBUS-DP | |
| | |
| Anhang C: Getestete PROFIBUS-DP Fremdgeräte | |



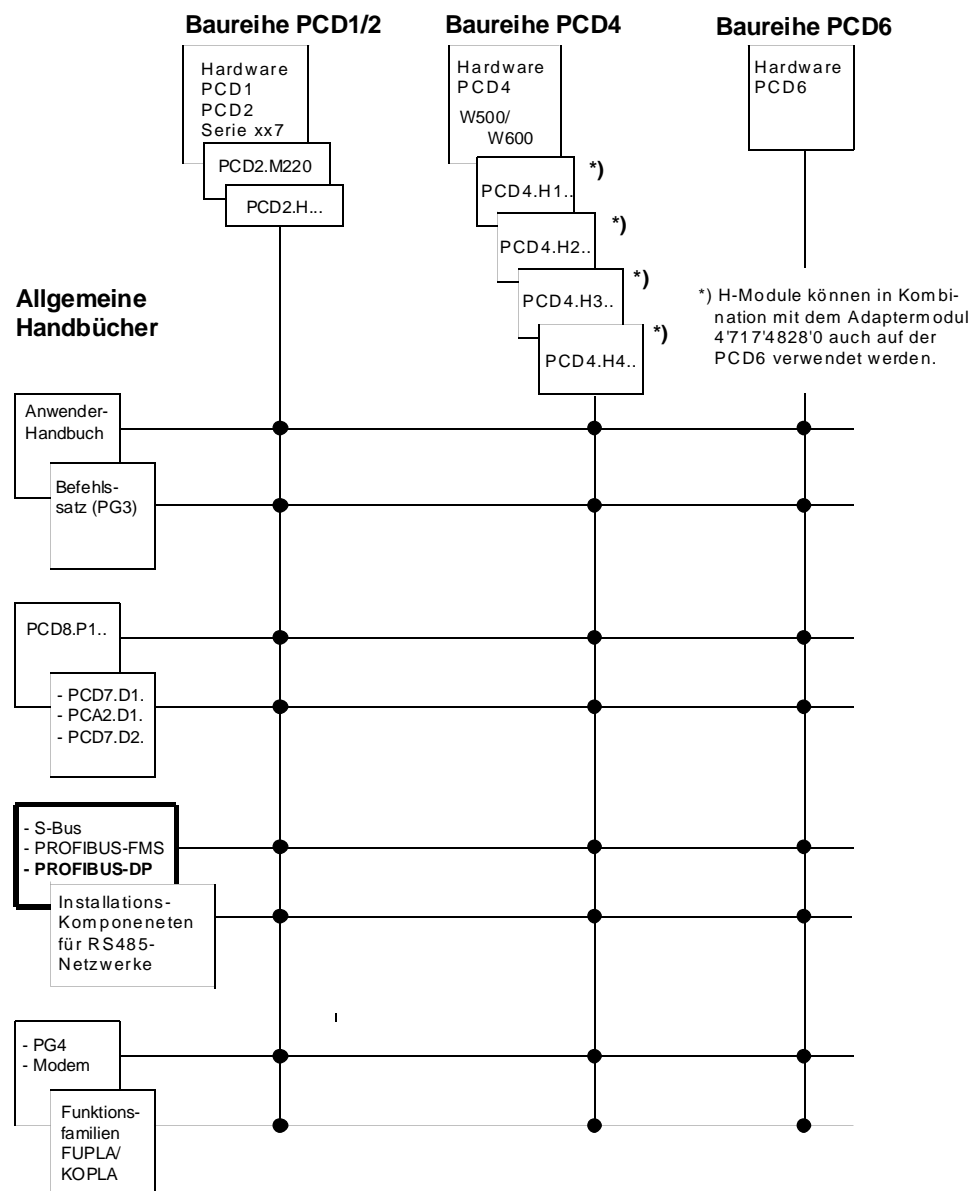
Wichtiger Hinweis:

Um den einwandfreien Betrieb von SAIA® PCD sicherstellen zu können, wurde eine Vielzahl detaillierter Handbücher geschaffen. Diese wenden sich an technisch qualifiziertes Personal, das nach Möglichkeit auch unsere Workshops erfolgreich absolviert hat.

Die vielfältigen Leistungen der SAIA® PCD treten nur dann optimal in Erscheinung, wenn alle in diesen Handbüchern aufgeführten Angaben und Richtlinien bezüglich Montage, Verkabelung, Programmierung und Inbetriebnahme genau befolgt werden.

Damit allerdings werden Sie zum grossen Kreis der begeisterten SAIA® PCD Anwendern gehören.

Übersicht



Zuverlässigkeit und Sicherheit elektronischer Steuerungen

Die Firma SAIA-Burgess Electronics AG konzipiert, entwickelt und stellt ihre Produkte mit aller Sorgfalt her:

- Neuster Stand der Technik
- Einhaltung der Normen
- Zertifiziert nach ISO 9001
- Internationale Approbationen: z.B. Germanischer Lloyd, UL, Det Norske Veritas, CE-Zeichen ...
- Auswahl qualitativ hochwertiger Bauelemente
- Kontrollen in verschiedenen Stufen der Fertigung
- In-Circuit-Tests
- Run-in (Wärmelauf bei 85°C während 48h)

Die daraus resultierende hochstehende Qualität zeigt trotz aller Sorgfalt Grenzen. So ist z.B. mit natürlichen Ausfällen von Bauelementen zu rechnen. Für diese gibt die Firma SAIA-Burgess Electronics AG Garantie gemäss den "Allgemeinen Lieferbedingungen".

Der Anlagebauer seinerseits muss auch seinen Teil für das zuverlässige Arbeiten einer Anlage beitragen. So ist er dafür verantwortlich, dass die Steuerung datenkonform eingesetzt wird und keine Überbeanspruchungen, z.B. auf Temperaturbereiche, Überspannungen und Störfelder oder mechanischen Beanspruchungen auftreten.

Darüber hinaus ist der Anlagebauer auch dafür verantwortlich, dass ein fehlerhaftes Produkt in keinem Fall zu Verletzungen oder gar zum Tod von Personen bzw. zur Beschädigung oder Zerstörung von Sachen führen kann. Die einschlägigen Sicherheitsvorschriften sind in jedem Fall einzuhalten. Gefährliche Fehler müssen durch zusätzliche Massnahmen erkannt und hinsichtlich ihrer Auswirkung blockiert werden. So sind z.B. für die Sicherheit wichtige Ausgänge auf Eingänge zurückzuführen und softwaremässig zu überwachen. Es sind die Diagnoseelemente der PCD wie Watch-Dog, Ausnahme-Organisations-Blocks (XOB) sowie Test- und Diagnose-Befehle konsequent anzuwenden.

Werden alle diese Punkte berücksichtigt, verfügen Sie mit der SAIA® PCD über eine moderne und sichere programmierbare Steuerung, die Ihre Anlage über viele Jahre zuverlässig steuern, regeln und überwachen wird.

1. Eigenschaften und Grundlagen

PROFIBUS ist der erfolgreiche, offene industrielle Feldbusstandard für ein breites Anwendungsspektrum.

1.1 Eigenschaften

- Offen**
 PROFIBUS ermöglicht den Datenaustausch zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller ohne spezielle Schnittstellenanpassungen. PROFIBUS ist standardisiert als stabile Deutsche Norm DIN 19 245 und als europäische Norm pr EN 50170.
- Firmenneutral**
 PROFIBUS Geräte werden von einer Vielzahl qualifizierter Hersteller angeboten. Dadurch können die Anwender das am besten geeignete Gerät ihres bevorzugten Herstellers für die jeweilige Applikation auswählen.
- Optimiert für ein breites Einsatzgebiet**
 PROFIBUS besteht aus den drei folgenden anwendungsspezifischen Varianten:

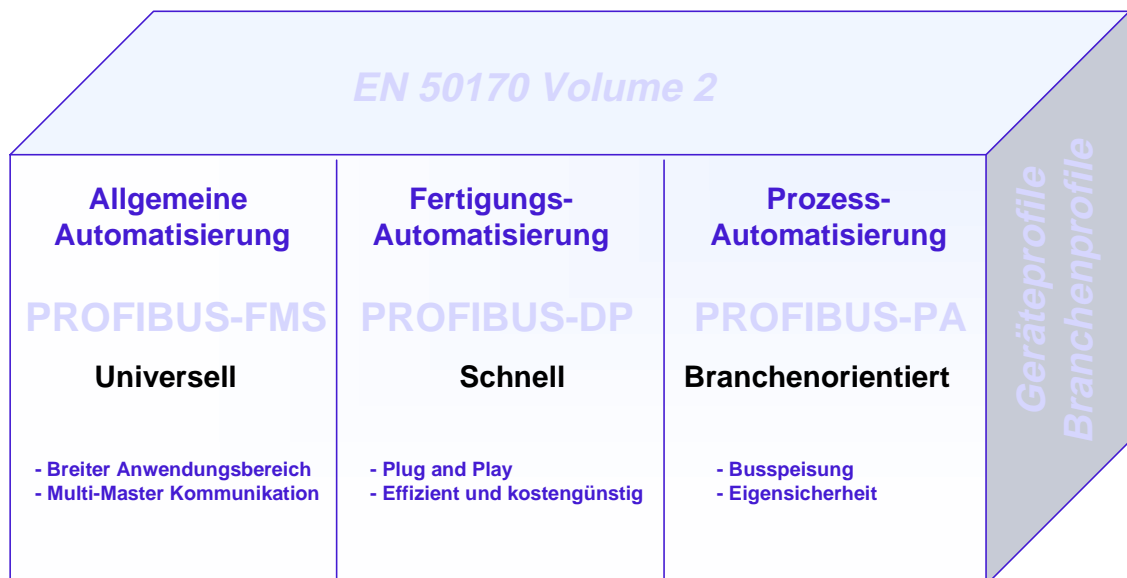


Bild 1: Übersicht PROFIBUS-Varianten

PROFIBUS ist im europäischen Standard EN 50170 und dem bisherigen deutschen Standard DIN 19245 Teil 1 - 4 standardisiert.

PROFIBUS-FMS (FMS = Fieldbus Message Specification)

Dies ist die universelle Lösung für Kommunikationsaufgaben in der Feld- und Zellebene der industriellen Kommunikationshierarchie. Die leistungsfähigen FMS-Services eröffnen einen breiten Anwendungsbereich, grosse Flexibilität und ermöglichen es, die umfangreichen Kommunikationsaufgaben mit zyklischem oder azyklischem Datenverkehr bei einer mittleren Geschwindigkeit zu bewältigen.

PROFIBUS-DP (DP = Dezentrale Peripherie)

Diese auf Geschwindigkeit optimierte PROFIBUS Variante ist speziell für die Kommunikation zwischen Automatisierungssystemen und den dezentralen Peripheriegeräten zugeschnitten und ermöglicht Plug and Play der Feldgeräte.

PROFIBUS-FMS und -DP nutzen dieselbe Übertragungstechnik und dasselbe Buszugriffsprotokoll. Beide Varianten können daher simultan auf ein und demselben Kabel betrieben und untereinander kombiniert werden.

PROFIBUS-PA (PA = Prozess Automation)

PROFIBUS-PA ist die PROFIBUS-Variante für Anwendungen in der Prozessautomatisierung. PROFIBUS-PA verwendet die in IEC 1158-2 festgelegte eigensichere Übertragungstechnik und ermöglicht die Fernspeisung der Teilnehmer über den Bus.

Die Protokollfunktionen von PROFIBUS-FMS, -DP und -PA werden durch Profile ergänzt. Profile beschreiben, wie PROFIBUS in speziellen Anwendungsbereichen eingesetzt wird, wie z.B. in der Prozessautomatisierung, der Gebäudeleittechnik oder der Fertigungsautomatisierung. Geräteprofile legen die gerätespezifischen Funktionen fest. Device Description Language (DDL) und Function Blocks ermöglichen die vollständige Interoperabilität der Geräte.

Transparente Kommunikation vom Sensor/Aktor bis in die Leitebene

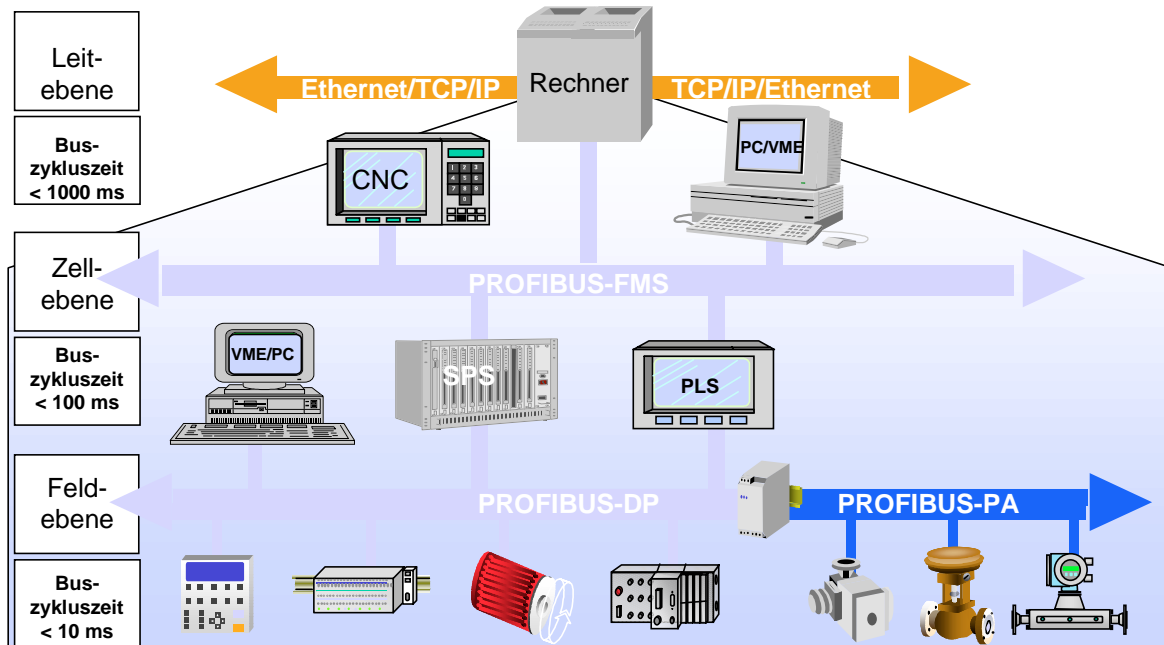


Bild 2: Kommunikation im Feldbereich

- Bewährt**
 PROFIBUS ist eine vollständige und erprobte Technologie, welche sich in mehr als 100'000 Anwendungen im Bereich der Gebäudeautomatisierung, Fertigungsautomatisierung, Prozessautomatisierung und Antriebs-technik bereits vielfach bewährt hat.
- Zertifiziert**
 Durch den Konformitäts- und Interoperabilitätstest bei den von der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO) autorisierten Testlaboratorien und eine Zertifizierung der Geräte durch die PNO, erhält der Anwender die Sicherheit, dass Qualität und Funktionalität auch in Multi-Vendor Installationen sichergestellt sind.

1.2 Grundlagen

Um ein PROFIBUS-Netzwerk aufzubauen und darüber Daten auszutauschen, ist es nicht unbedingt erforderlich, dass das nun folgende Kapitel vollständig durchgelesen und verstanden wird. Wenn PROFIBUS-Kommunikation nur mit SAIA® PCD-Geräten geplant ist, wird dies ohnehin ein sehr einfaches Unternehmen sein und es kann direkt mit Kapitel 2 weitergefahren werden.

Wenn PROFIBUS jedoch auch in der Theorie besser kennen gelernt und verstanden werden möchte, wird das folgende Kapitel dabei sicher nützlich sein.

1.2.1 ISO/OSI Referenzmodell

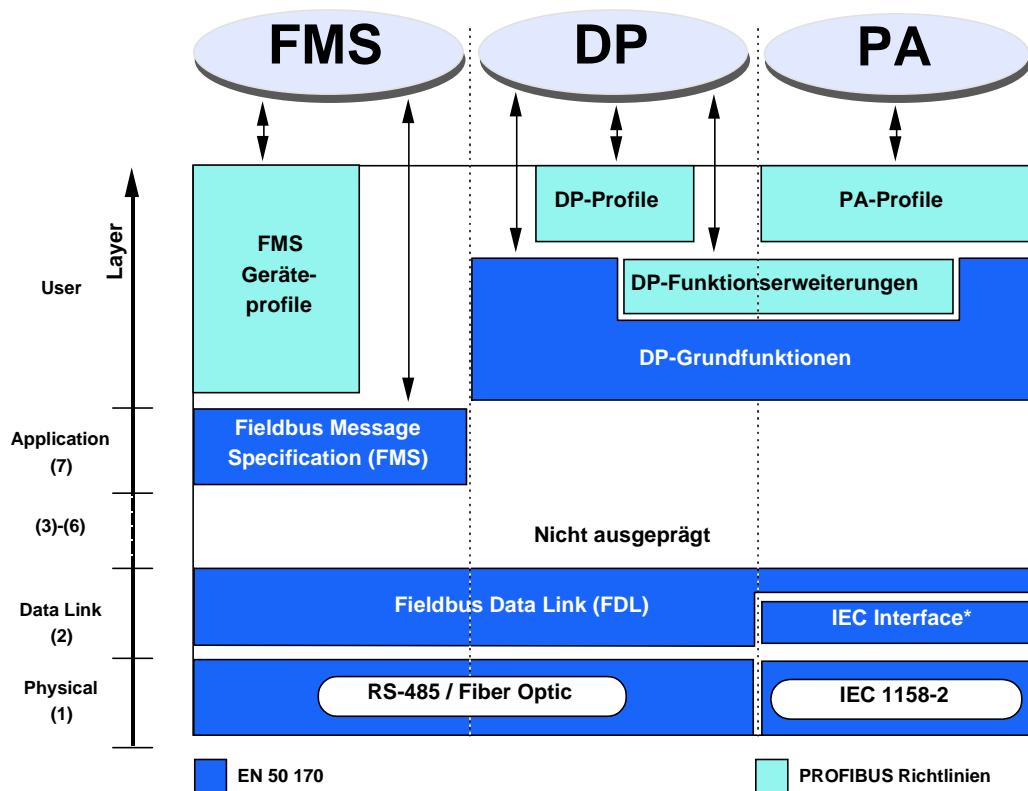


Bild 3: ISO/OSI Referenzmodell

1.2.2 PROFIBUS Schicht 1 (Physical Layer)

Die Protokollarchitektur von PROFIBUS orientiert sich am ISO / OSI (Open System Interconnection) Referenz Modell analog dem internationalen Standard ISO 7498.

In diesem Modell übernimmt jeder Layer genau definierte Aufgaben. Layer 1 (Physical Layer) definiert die physikalische Übertragungstechnik. Layer 2 (Data Link Layer) definiert das Buszugriffsverfahren. Layer 7 (Application Layer) definiert die Anwenderschicht.

Der Einsatzbereich eines Feldbus-Systems wird wesentlich durch die Wahl des Übertragungs-Mediums und der physikalischen Busschnittstelle bestimmt. Neben den Anforderungen an die Übertragungssicherheit sind die Aufwendungen für Beschaffung und Installation des Buskabels von entscheidender Bedeutung. Die PROFIBUS-Norm sieht daher verschiedene Ausprägungen der Übertragungstechnik, unter Beibehaltung eines einheitlichen Busprotokolls vor.

Kabelgebundene Übertragung: Diese Version, gemäss dem US-Standard EIA RS-485, wurde als Grundversion für Anwendungen im Bereich der Fertigungstechnik, Gebäudeleittechnik und Antriebstechnik festgelegt. Es wird ein abgeschirmtes, verdrilltes Kupferkabel mit einem Leiterpaar verwendet.

Lichtwellen Leiter: Für Anwendungen in stark störbehafteter Umgebung, sowie zur Vergrösserung der Reichweite bei hohen Übertragungsgeschwindigkeiten, wurde in der PNO die Spezifikation einer auf Lichtwellenleitern basierenden Übertragungstechnik erarbeitet.

Eigensichere Übertragung: PROFIBUS-PA ermöglicht die eigensichere Übertragung und die Speisung der Teilnehmer über den Bus. Die Übertragungstechnik ist in der internationalen Norm IEC 1158-2 beschrieben.

1.2.3 PROFIBUS Schicht 2 (Data Link Layer)

Die zweite Schicht des OSI-Referenzmodells realisiert die Funktionen der Buszugriffssteuerung, Datensicherung sowie die Abwicklung der Übertragungsprotokolle und der Telegramme. Die Schicht 2 wird bei PROFIBUS als Fieldbus Data Link (FDL) bezeichnet.

Die Buszugriffssteuerung (MAC, Medium Access Control) legt das Verfahren fest, zu welchem Zeitpunkt ein Busteilnehmer Daten senden kann. Die MAC muss sicherstellen, dass zu einem Zeitpunkt immer nur ein Teilnehmer die Sendeberechtigung besitzt.

Das PROFIBUS-Buszugriffsverfahren beinhaltet deshalb das **Token-Passing-Verfahren** für die Kommunikation von komplexen Busteilnehmern (Master) untereinander und unterlagert das **Master-Slave-Verfahren** für die Kommunikation der komplexen Busteilnehmer mit den aufwandsarmen Peripheriegeräten (Slaves). Dieses kombinierte Verfahren wird als **hybrides Buszugriffsverfahren** (siehe Bild 3) bezeichnet.

Das Token-Passing-Verfahren wird beim PROFIBUS nur zwischen den komplexen Teilnehmern (Master) angewendet.

Das Master-Slave-Verfahren ermöglicht es dem Master (aktiver Teilnehmer), der gerade die Sendeberechtigung besitzt, die ihm zugeordneten Slave-Geräte (passive Teilnehmer) anzusprechen. Der Master hat hierbei die Möglichkeit, Nachrichten an die Slaves zu übermitteln bzw. Nachrichten von den Slaves abzuholen.

Mit dieser hybriden Zugriffsmethode von PROFIBUS können folgende Systemkonfigurationen realisiert werden:

- Reines Master-Slave-System.
- Reines Master-Master-System (Token-Passing).
- Ein System mit einer Kombination aus beiden Verfahren.

Bild 3 zeigt eine PROFIBUS-Struktur mit drei aktiven Teilnehmern (Mastern) und sieben passiven Teilnehmern (Slaves). Die drei Master-Geräte bilden einen logischen Token-Ring.

Erhält ein aktiver Teilnehmer das Token-Telegramm, so kann er für eine gewisse Zeit die "Masterfunktion" über den Bus ausüben und mit allen Slave-Teilnehmern in einer Master-Slave Kommunikationsbeziehung und mit allen Master-Teilnehmern in einer Master-Master Kommunikationsbeziehung kommunizieren.

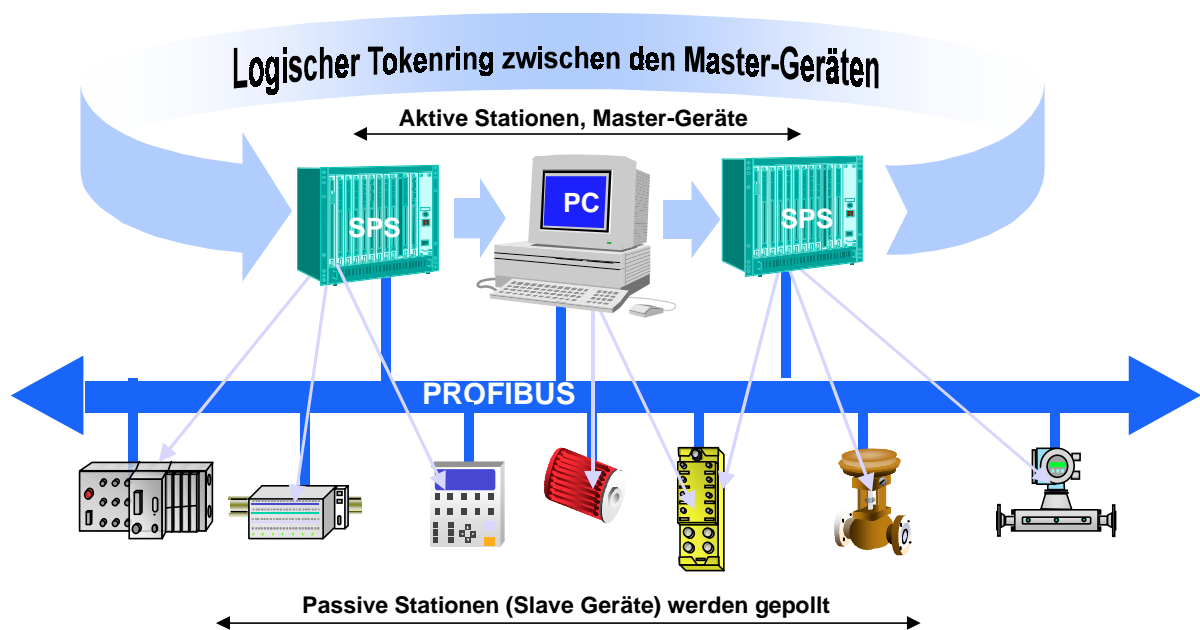


Bild 4: Hybrides Buszugriffsverfahren

Unter einem Token-Ring ist die organisatorische Aneinanderreihung von aktiven Teilnehmern, welche durch ihre Busadressen einen logischen Ring bilden, zu verstehen. In diesem Ring wird der Token, d.h. die Buszugriffsberechtigung, von einem Master zum nächsten Master, in einer vorgegebenen Reihenfolge (aufsteigende Adressen) weitergereicht.

Die Aufgabe der Buszugriffs-Steuerung (MAC) der aktiven Teilnehmer besteht darin, in der "Hochlauf-Phase" des Bussystems diese logische Zuordnung zu erkennen und den Token-Ring zu etablieren. Im laufenden Betrieb ist ein defekter oder abgeschalteter (aktiver) Teilnehmer aus dem Ring auszutragen, bzw. ein neu hinzukommender aktiver Teilnehmer aufzunehmen. Diese Leistungsmerkmale sind neben der Erkennung von Defekten im Übertragungsmedium und am Leitungsempfänger sowie von Fehlern bei der Teilnehmeradressierung (z.B. Mehrfachbelegung) oder der Token-Weitergabe (z.B. Mehrfachtoken oder Tokenverlust) charakteristisch für die Eigenschaften der PROFIBUS-Zugriffssteuerung.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Schicht 2 ist die Datensicherung. Die PROFIBUS-Schicht-2, Telegrammformate, ermöglichen eine grosse Übertragungssicherheit. Alle Telegramme weisen eine **Hamming-Distanz von $HD = 4$** auf. Dies wird durch die Anwendung der Vorschriften der internationalen Norm IEC 870-5-1 durch Auswahl von besonderen Start- und Ende-Zeichen der Telegramme, schlupffeste Synchronisierung, Paritätsbit und Kontrollbyte erreicht.

Bei PROFIBUS-FMS und PROFIBUS-DP wird jeweils ein spezifischer Subset der Schicht 2 Dienste verwendet, siehe nachfolgende Tabelle. Die Dienste werden über die Dienstzugangspunkte (SAPs) der Schicht 2 von den übergeordneten Schichten aufgerufen. Bei PROFIBUS-FMS werden diese Dienstzugangspunkte für die Adressierung der logischen Kommunikationsbeziehungen benutzt. Bei PROFIBUS-DP ist jedem verwendeten Dienstzugangspunkt eine genau festgelegte Funktion zugeordnet. Bei allen aktiven und passiven Teilnehmern können mehrere Dienstzugangspunkte parallel benutzt werden. Es wird zwischen Quell- (SSAP) und Ziel-Dienstzugangspunkten (RSAP) unterschieden.

Tabelle: Dienste der PROFIBUS Datensicherungsschicht (Schicht 2).

| Dienst | Funktion | Benutzt bei |
|--------|---|-------------|
| SDA | Send Data with Acknowledge (Daten senden mit Quittung) | FMS |
| SRD | Send And Request Data With Reply (Daten senden und empfangen mit Quittung) | FMS DP |
| SDN | Send Data With No Acknowledge (Daten senden unquittiert) | FMS DP |
| CSRD | Cyclic Send And Request Data With Reply (zyklisches Senden und Empfangen mit Quittung) | FMS |

Folgende SAPs werden durch PROFIBUS-DP belegt und können in einem gemischten FMS- DP Netzwerk nicht für FMS gebraucht werden:

| Funktion | SSAP | DSAP | Dienst |
|----------------|---------|---------|--------|
| Data_Exchange | Default | Default | SRD |
| Chk_Cfg | 62 | 62 | SRD |
| Set_Prm | 62 | 61 | SRD |
| Slave_Diag | 62 | 60 | SRD |
| Get_Cfg | 62 | 59 | SRD |
| Global_Control | 62 | 58 | SDN |
| RD_Outp | 62 | 57 | SRD |
| RD_Inp | 62 | 56 | SRD |
| Set_Slave_Add | 62 | 55 | SRD |
| reserviert | | 54 | |
| reserviert | | 53 | |
| reserviert | | 52 | |
| reserviert | | 51 | |

1.2.4 PROFIBUS-DP

- **PROFIBUS Schicht 7 (Application Layer)**

Die Schicht 7 des ISO/OSI-Referenzmodells wird bei PROFIBUS-DP nicht verwendet.

- **Merkmale PROFIBUS DP**

- Ersetzt die kostenintensive parallele Verkabelung zwischen SPS/PC und E/A
- Schnell, überträgt 1 kByte Ein- und Ausgabedaten in weniger als 2 ms
- Leistungsfähige Werkzeuge reduzieren Engineering-Kosten
- Unterstützt von allen wichtigen SPS Herstellern
- Grosse Produktvielfalt verfügbar, z.B. SPS/PC, E/A, Antriebe, Ventile, Encoder
- Zyklische und azyklische Datenübertragung möglich
- Mono- und Multimaster Netze realisierbar
- Bis zu 246 Byte Ein- und Ausgangsdaten pro Station möglich

- **PROFIBUS DP Gerätetypen**
PROFIBUS-DP definiert drei Gerätetypen:
- **DP-Master Klasse 1 (DPM1)**
Zentrale Steuerung, welche Daten mit den dezentralen E/As (DP-Slaves) austauscht
Mehrere DPM1 sind erlaubt, typische Geräte sind SPS, PC, VME
- **DP-Master Klasse 2 (DPM2)**
Projektierungs-, Überwachungs- oder Engineering-Werkzeug, welches zur Inbetriebnahme oder Parametrierung/Überwachung der DP-Slaves dient
- **DP-Slave**
Dezentrales Gerät mit direkter Schnittstelle zu den Ein-/Ausgabesignalen.
Typische Geräte sind E/As, Antriebe, Ventile, Bediengeräte ...

- **PROFIBUS DP Systeme**

PROFIBUS-DP kann entweder als Monomaster oder als Multimaster-System betrieben werden:

- **Monomaster System**

PROFIBUS-DP Monomaster System

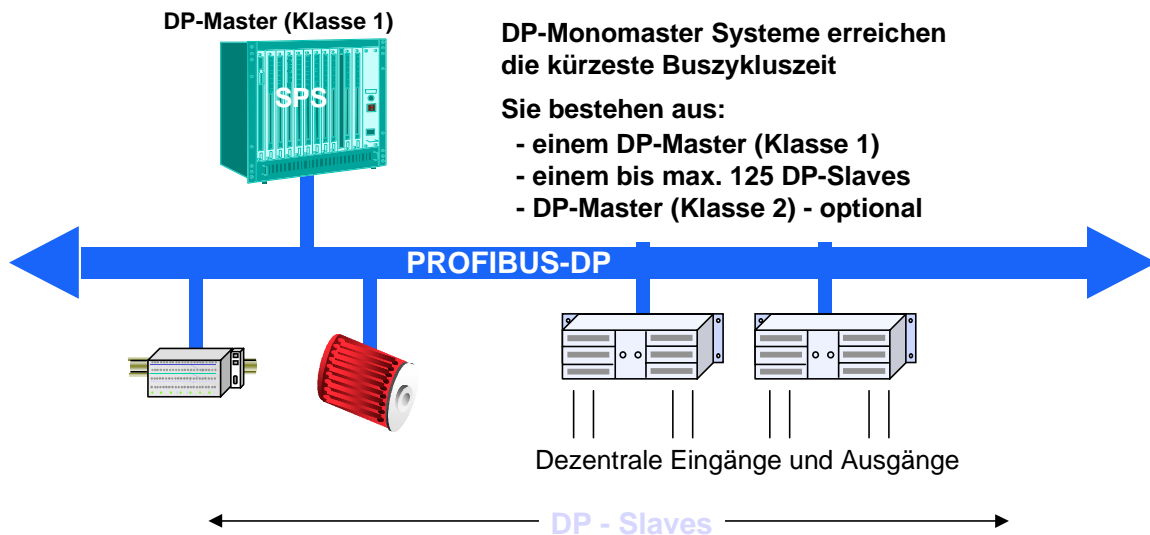


Bild 5: PROFIBUS-DP Monomaster-System

PROFIBUS-DP arbeitet meist als Monomaster-System. Dies bedeutet, dass ein Master Gerät, z.B. eine SPS, über PROFIBUS-DP mit den verteilten Peripheriegeräten, z.B. Ein- und Ausgängen, vernetzt ist. PROFIBUS-DP ersetzt die Parallelverkabelung zwischen der SPS und der dezentralen Peripherie.

Ein PROFIBUS-DP Monomaster-System besteht aus einem bis zu 125 Slaves, einem Master Klasse 1 - das ist die SPS - und optional einem Master Klasse 2 - dabei handelt es sich um einen Konfigurator.

Monomaster-Systeme erreichen die kürzeste Buszykluszeit. Es werden dabei 1 kByte Ein- und Ausgangsdaten in weniger als 2 ms übertragen .

- **Multimaster System**

PROFIBUS-DP Multimaster System

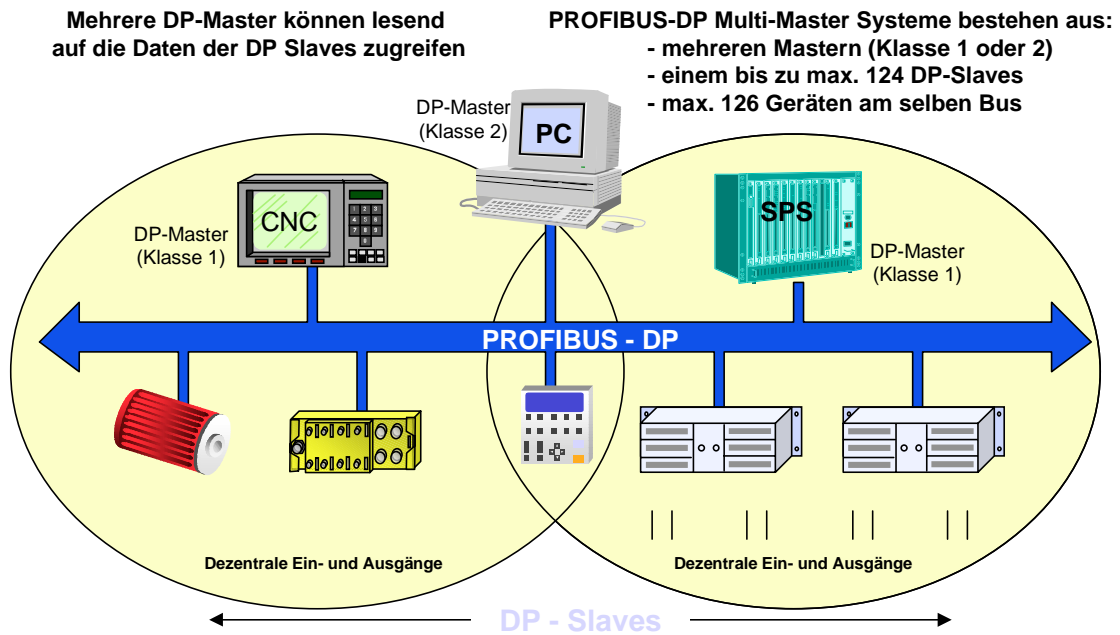


Bild 6: PROFIBUS-DP Multimaster System

PROFIBUS-DP kann auch in einer Multi-Master Konfiguration eingesetzt werden.

Bild 6 zeigt zwei aktive Geräte, eine SPS und eine CNC. Jede Station hat zugeordnete Ein- und Ausgabegeräte.

Der Vorteil von PROFIBUS-DP ist, dass die aktiven Geräte auf die Daten der gemeinsam zugeordneten Geräte zugreifen können.

Der DP-Master Klasse 2 hat die Möglichkeit, die Diagnosedaten aller sich am Bus befindlichen Geräte zu lesen.

• **PROFIBUS DP Kommunikationsfunktionen**

PROFIBUS-DP Kommunikationsfunktionen werden nach den folgenden Kommunikationsbeziehungen unterschieden:

- Master Klasse 1 und DP Slaves
- Master Klasse 2 und DP Slaves
- Master Klasse 2 und Master Klasse 1

Mögliche Kommunikationsbeziehungen:

| Funktion | DPM1 DP-Slaves | DPM2 DP-Slaves | DPM1 DPM2 |
|---|-------------------|-------------------|--------------|
| Parametrierung/Konfiguration | • | • | — |
| Übertragung von Diagnosedaten des Slave | • | • | — |
| Übertragung von Diagnosedaten des Master | — | — | • |
| Zyklischer Datenverkehr | • | • | — |
| Sync + Freeze Kommandos | • | • | — |
| Set Slave Address | — | • | — |
| Azyklischer Read von Ein-/Ausgangsabbildern | — | • | — |
| Azyklischer Read/Write von Daten | • ^(X) | • ^(X) | — |
| Alarm Handling Funktionen | • ^(X) | • ^(X) | — |
| Upload/Download von Master-Parametersätzen | — | — | • |

^(X) Diese PROFIBUS-DP Funktionserweiterungen sind in der technischen Richtlinie No. 2.082 spezifiziert.

PROFIBUS-DP unterstützt nicht die Kommunikation zwischen mehreren DPM1. Wenn diese Funktionalität verlangt wird, sollte zusätzlich PROFIBUS-FMS verwendet werden.

Die erweiterten DP-Funktionen werden vorwiegend bei intelligenten Slaves verwendet, welche viele verschiedene Parameter, welche während des Betriebs modifiziert werden müssen, haben. Dafür wurden die neuen Read- und Write-Funktionen definiert.

Wichtig ist, dass das erweiterte DP-Protokoll abwärtskompatibel zu den DP Grundfunktionen ist. Das bedeutet, dass Geräte, bei welchen die neuen Funktionen implementiert sind, voll interoperabel mit den Geräten ohne erweiterte Funktionalität sind. Die einzige Einschränkung ist, dass Geräte ohne Funktionserweiterungen die neuen Funktionen nicht ausführen können.

- **PROFIBUS DP Datenübertragung**

Die Datenübertragung bei PROFIBUS-DP basiert auf einer hocheffizienten Telegrammstruktur

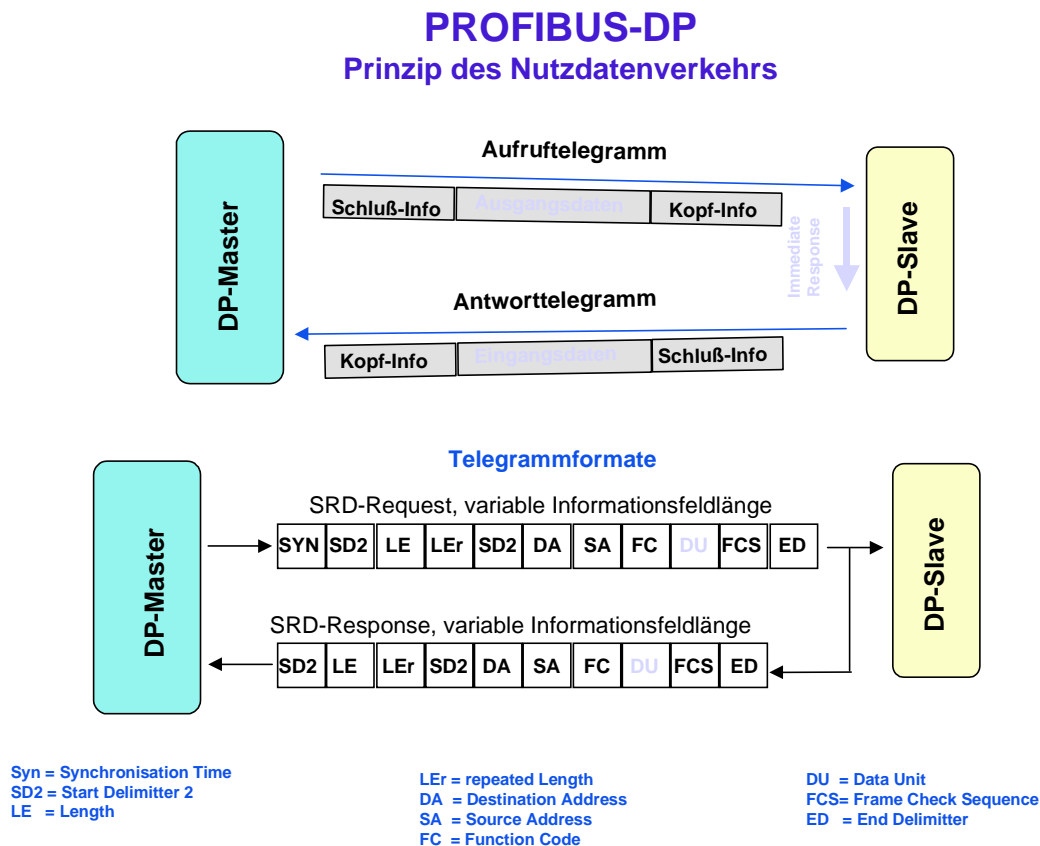


Bild 7: Prinzip des Nutzdatenverkehrs mit PROFIBUS-DP

Die Ein- und Ausgangsdaten eines Gerätes werden innerhalb eines einzigen Buszyklus übertragen. Der Master sendet ein Aufruftelegramm, welches die Ausgangsdaten für den DP-Slave enthält. Im Antworttelegramm des DP Slaves überträgt dieser die Eingangsdaten zum Master. Nach Erhalt des Aufruftelegrammes antwortet der DP-Slave unmittelbar. Jedes Telegramm kann bis zu 244 Byte Eingangs- oder Ausgangsdaten übertragen.

Wenn das Aufruf- oder Antworttelegramm aufgrund von elektromagnetischen Störungen zerstört wurde, wiederholt der Master sofort den Nachrichtenzklus. Die Anzahl der Wiederholungen kann konfiguriert werden.

Alle PROFIBUS-Telegramme haben eine grosse Übertragungssicherheit mit einer Hamming Distanz von $HD=4$. Die Hamming Distanz ist ein Mass für die Fehlersicherheit eines Systems. Dies bedeutet, dass je höher die Hamming Distanz ist, desto besser die Systemsicherheit wird. $HD = 4$ erfüllt die Anforderungen für sicherheitsrelevante Anwendungen.

- **PROFIBUS DP Buszykluszeit**

Die Buszykluszeit eines PROFIBUS-DP Systems ist hauptsächlich von der verwendeten Baudrate abhängig. Die Baudrate kann zwischen 9,6 kBit und 12 MBit in Stufen gewählt werden.

Buszykluszeit eines PROFIBUS-DP Mono-Master Systems

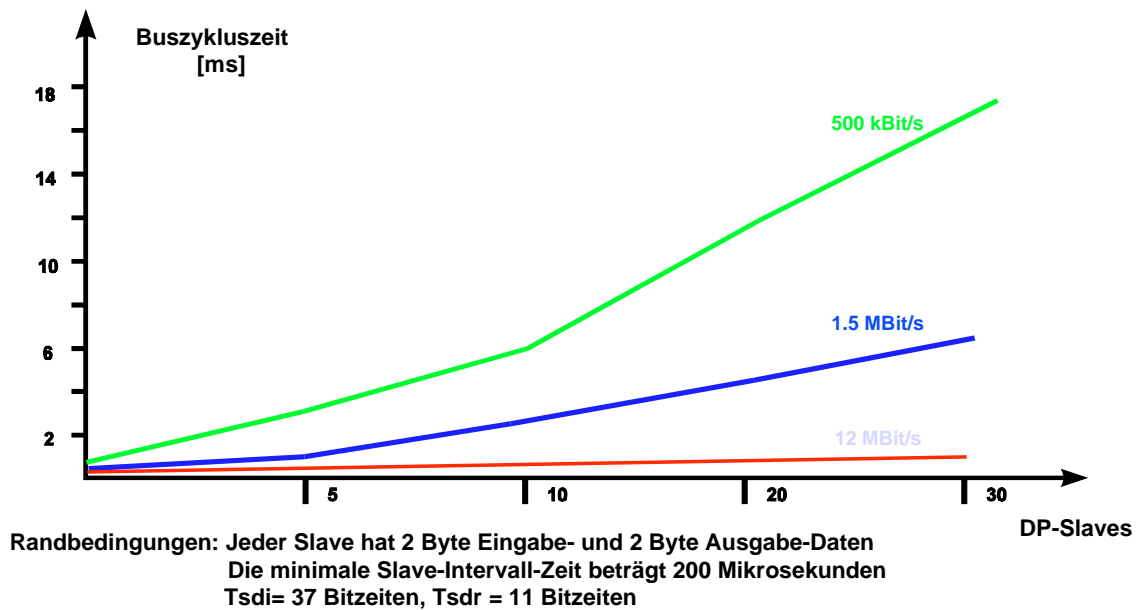


Bild 8: Buszykluszeit eines PROFIBUS-DP Mono-Master Systems

Beispiel zu Bild 8:

In einer Systemkonfiguration mit 30 DP Slaves, welche mit 12 MBit arbeiten und in welcher Slave 2 Byte Ein- und Ausgangsdaten hat, wird eine Buszykluszeit von ca. 1 ms erreicht.

Das zeigt, dass PROFIBUS-DP auch in sehr zeitkritischen Anwendungen eingesetzt werden kann

- **Projektierung mit PROFIBUS-DP Buszykluszeit**

PROFIBUS beschreibt nicht nur die Kommunikation der Geräte untereinander, der PROFIBUS-Standard enthält ebenso eine vollständige Beschreibung für eine offene und herstellerunabhängige Projektierung

Offene Projektierung ermöglicht Plug and Play

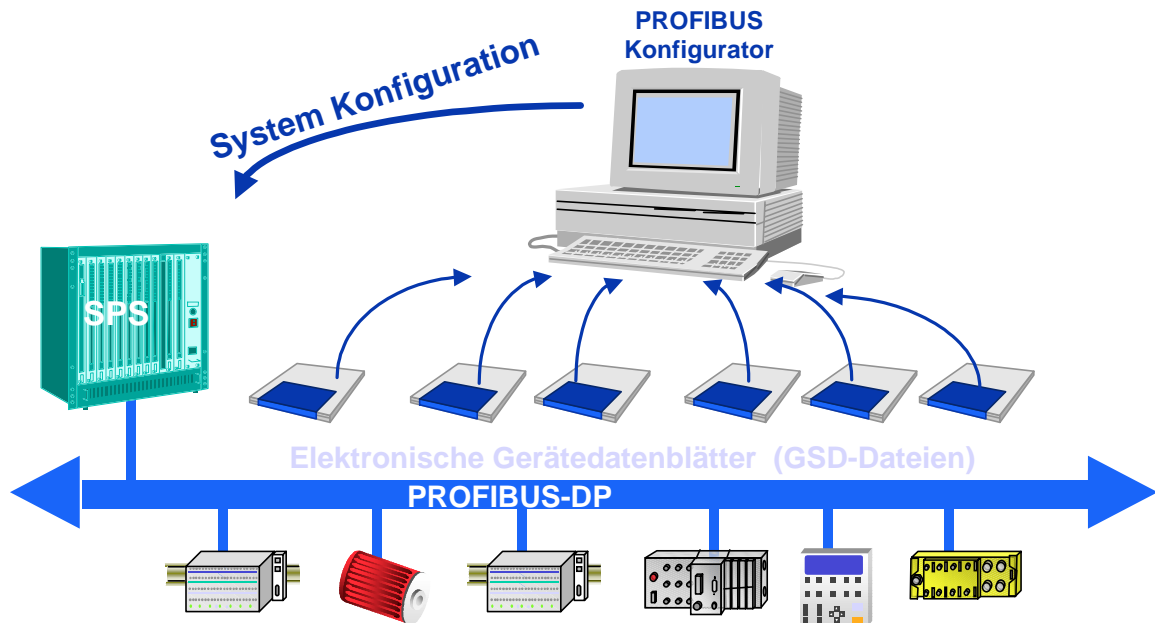


Bild 9: Projektierung mit PROFIBUS-DP

Die Projektierungstools, z.B. SNET, verwenden elektronische Datenblätter der Geräte. Diese elektronischen Datenblätter werden als Geräte-Stamm-Daten-Dateien oder GSD-Dateien bezeichnet. Diese Dateien werden meist in Form einer Diskette dem Gerät beigelegt. Für viele PROFIBUS-Geräte können diese Dateien auch aus der PROFIBUS-Homepage <http://www.profibus.com/> geladen werden.

Die Hersteller beschreiben die Funktionalität ihrer Geräte mit Hilfe einer GSD-Datei. Das Format der GSD-Datei ist innerhalb des PROFIBUS-Standards fest definiert. Das Projektierungstool liest die GSD in seine interne Datenbasis ein und berücksichtigt alle Eigenschaften des jeweiligen Geräts.

Dies vereinfacht die Projektierung und kann mit Hilfe eines herstellerunabhängigen Projektierungstools durchgeführt werden. PROFIBUS-DP erlaubt so echte Plug and Play Lösungen und senkt die Engineering Kosten.

2. SAIA® PCD-Geräte für das PROFIBUS-DP Netzwerk

2.1 PROFIBUS-DP Mastermodul

PROFIBUS-DP Master Karte PCD7.F750

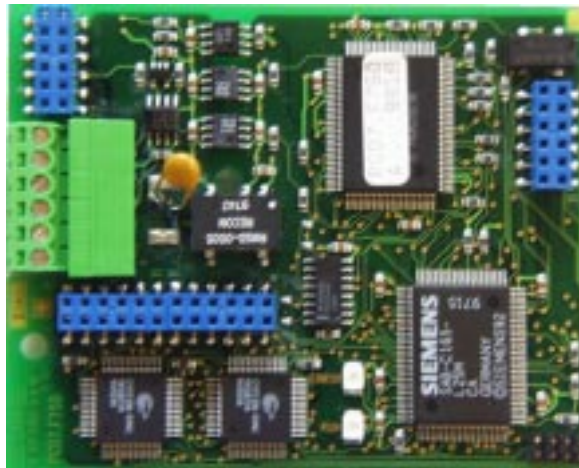


Bild 1: Ansicht PCD7.F750

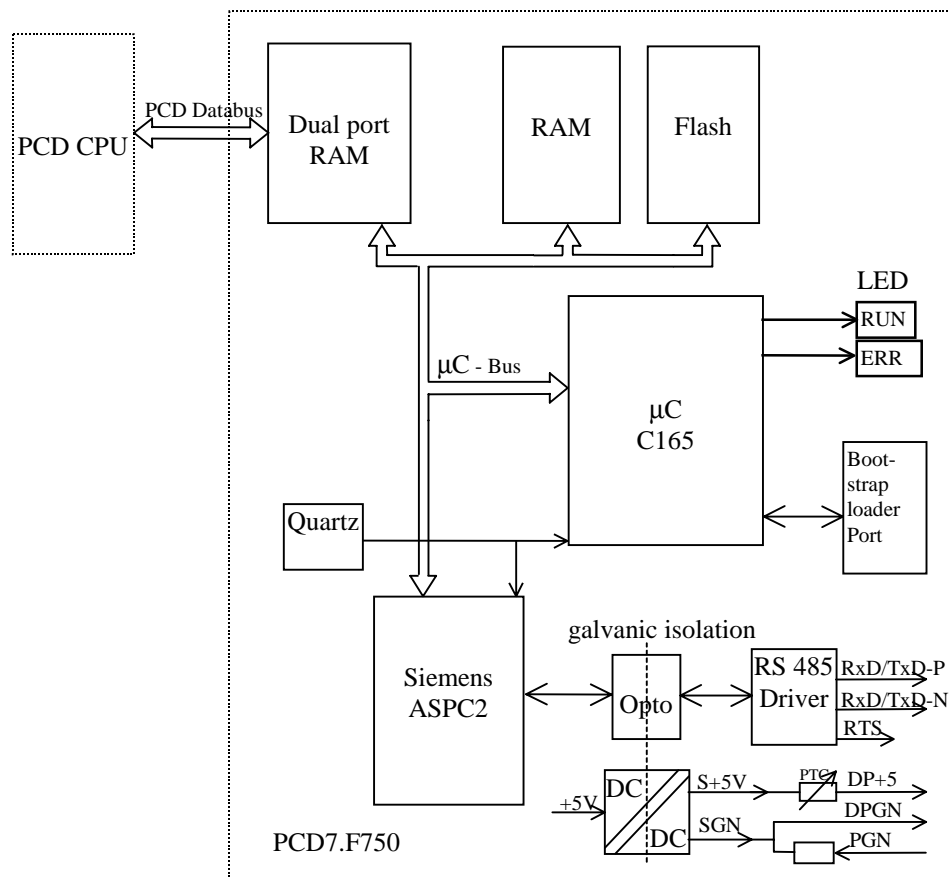


Bild 2: Blockschaltbid PCD7.F750

Technische Daten PCD7.F750

| | |
|---------------------------------|---|
| Funktion | Profibus-DP Master Klasse 1 E (DPM1 mit Extension) |
| Maximal Anzahl Stationen | 32 pro Segment / max. 126 pro System (mit Repeater) |
| Profibus Controller | ASPC2 |
| Baud rate (kbit/s) | 9.6 -12000 |
| Interne Stromaufnahme ab 5V-Bus | max. 400 mA |
| Stromausgang DP+5V | max. 50 mA Kurzschlussfest mit PTC |
| Galvanische Trennung | Zwischen PCD-GND und PROFIBUS Verbindung GND |

Unterstützte Funktionen

| | | |
|-----------------|--|----------|
| Funktion | Profibus-DP Master Klasse 1 E (DPM1 mit Extension) | |
| | Request | Response |
| Data_Exchange | X | |
| Slave_Diag | X | |
| Set_Prm | X | |
| Chk_Cfg | X | |
| Global Control | X | |
| Get_Master_Diag | | X |

Hard- und Firmware Versionen, welche das PROFIBUS-DP Mastermodul PCD7.F750 unterstützen

| PCD System | HW | | FW PCD | FW PCD7. | Max. E/A Memory for DP **) | PG/Configurator |
|----------------|-------|--------|--------|----------|-------------------------------|-----------------|
| | Vers. | Modif. | 1/2/6 | F750 | | Vers. |
| PCD1.M120/130 | C | 3 | 006 | 001 | 2942 | PG4 2.0 |
| | D | - | | | | |
| PCD2.M120/M220 | J*) | 7 | 007 | 001 | 2942 | PG4 2.0 |
| | K | - | | | | |
| PCD6.M300 | A/B | 4 | 002 | 001 | 2942 | PG4 2.0 |
| | C | - | | | | |
| PCD1.M137 | A | - | 1.300 | 001 | 1024 E + 1024 A | STEP7 3.0 |
| PCD2.M127 | H | - | 1.300 | 001 | 1024 E + 1024 A | STEP7 3.0 |
| PCD2.M227 | H*) | - | 1.300 | 001 | 1024 E + 1024 A | STEP7 3.0 |

*) PCD2.M22x Version of board PCD2.M12x

***) Max. E/A Memory for DP:

Dies ist die maximale Anzahl Bytes welchen für den I/O-Datenaustausch zwischen dem Master und allen Slaves verwendet werden darf. (Wird im SAIA PROFIBUS-DP Konfigurator überprüft)

Beispiel für PCD2.M120:

100 Slaves mit 29 Bytes oder
12 Slaves mit 244 Bytes.

Bedeutung der LED's

Die PCD7.F750 Karte ist mit einer RUN- und einer ERROR-LED ausgerüstet.

Die LED's auf der PCD7.F750-Karte werden in der folgenden Weise geschaltet:

| Funktion | PCD7.F750 Run-LED | PCD7.F750 Error-LED |
|-------------------------|----------------------|---------------------|
| Power on | 1 Sek. ein | 1 Sek. ein |
| danach | blinkt ~ 10Hz | aus |
| DP- SASI Instruktion | blinkt ~ 1Hz | 0,1 Sek. ein |
| danach | blinkt ~ 1Hz -0,01Hz | aus |
| Normaler Programmablauf | blinkt ~ 1Hz -0,01Hz | aus |

Fehler werden wie folgt angezeigt:

| PCD7.F750 Run-LED | PCD7.F750 Error-LED |
|-------------------|---------------------|
| blinkt ~ 10Hz | aus |
| aus | ein |
| blinkt ~ 1Hz | blinkt ~ 1Hz |

Die möglichen Fehlerursachen sind:

- FW von PCD7.F750 stimmt nicht mit der FW der PCD1/2/6 überein.
- Verdrahtung ist nicht i.O.
(Schlechtes Kabel, Litzen vertauscht, kein Abschluss)
- Zu viele E/A Bytes verwendet
- Falsche Konfiguration

Die Fehler werden in der History-Datei der PCD abgespeichert. Um die genaue Fehlerursache zu erfahren, muss die History-Datei ausgewertet werden.

2.2 PROFIBUS-DP Slavemodul

Folgende PROFIBUS-DP Slavemodule sind verfügbar:

| Modul | Funktion |
|-----------------|---|
| PCD7.F770 | DP-Slave Modul für PCD1 / 2 / 6.M300 |
| PCD7.F772 | DP-Slave Modul für PCD2 mit Schnittstelle 3, RS485 |
| PCD7.F774 *) | DP-Slave Modul für PCD1 / 2 mit Schnittstelle 3, RS485 und Anschluss für PCD7.D160 Terminal |
| PCD0.T770 | PROFIBUS-DP RIO Buskuppler |
| PCD0.G110 | PROFIBUS-DP RIO mit 8 I/O 24VDC |
| PCD0.G120 | PROFIBUS-DP RIO mit 16 I 24VDC |
| PCD0.G130 | PROFIBUS-DP RIO mit 16 O 24VDC |

*) Nur als Terminal-Set PCD7.D164 erhältlich.

Dieses Set beinhaltet ein Aufsteck-Terminal ..D160 mit den zusätzlichen Kommunikationsschnittstellen RS 485 (galvanisch getrennt) am Port 3 und PROFIBUS-DP Slave Schnittstelle.

Bei der PCD1 wird der Port 3 nicht unterstützt und für das Terminal muss zudem der Gehäusedeckel mit Aussparung, Bestellnummer 4'104'7338'0 verwendet werden.

2.2.1 PROFIBUS-DP Slave Karte PCD7.F77x



Bild 3: Ansicht PCD7.F774

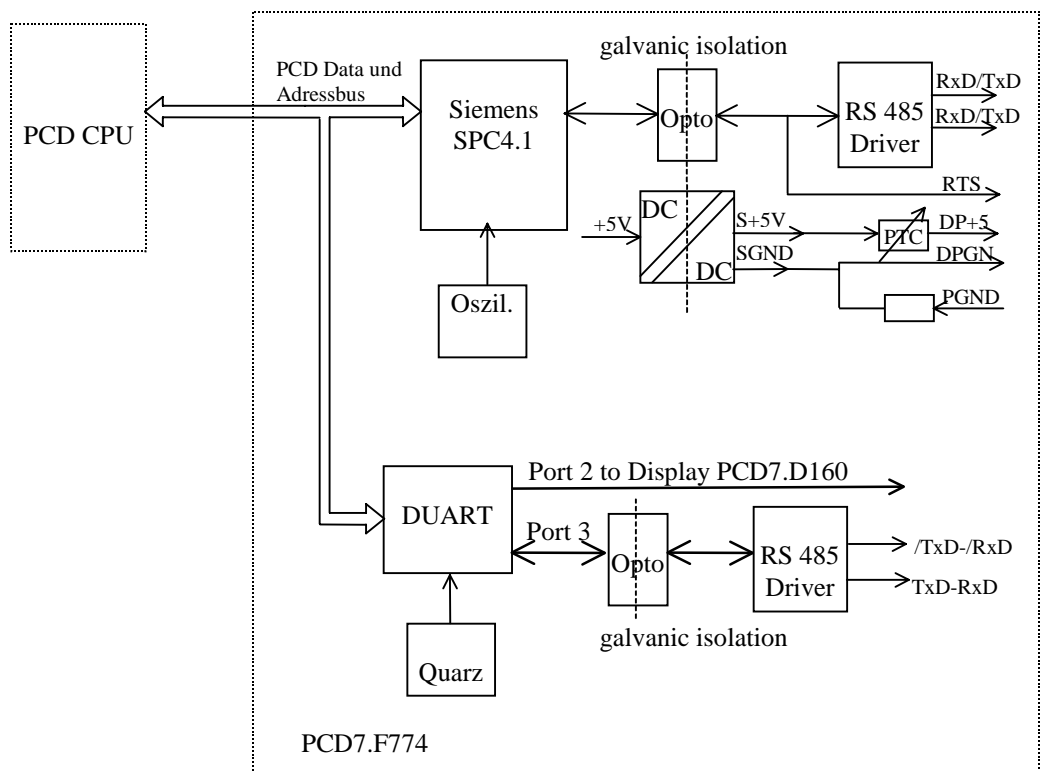


Bild 4: Blockschaltbid PCD7.F770 / F772 / F774

Technische Daten PCD7.F770 / F772 / F774

| | |
|------------------------------------|---|
| Funktion | PROFIBUS-DP Slave E |
| Maximale Anzahl Stationen | 32 pro Segment / max. 126 pro System (mit Repeater) |
| PROFIBUS Controller | SPC4.1 |
| Baud rate (kbit/s) | 9.6 - 12000 |
| Interne Stromaufnahme ab 5V-Bus | Max. 250 mA |
| Stromausgang DP + 5V | Max. 50 mA kurzschlussfest mit PTC |
| Galvanische Trennung | Zwischen PCD-GND und PROFIBUS GND |
| Schnittstelle 2 | Auf PCD7.F774 für Display D160 (TTL Level) |
| Schnittstelle 3 | Auf PCD7.F772 und PCD7.F774 , RS485 galvanisch getrennt zu PCD-GND und PROFIBUS GND |

Unterstützte Funktionen

| | | |
|----------------|--|----------|
| Funktion | PROFIBUS-DP Master Klasse 1 E (DPM1 mit Extension) | |
| | Request | Response |
| Data_Exchange | | X |
| RD_Inp | | X |
| RD_Outp | | X |
| Slave_Diag | | X |
| Set_Prm | | X |
| Chk_Cfg | | X |
| Get_Cfg | | X |
| Global Control | | X |

**Hard- und Firmware Versionen, welche das PROFIBUS-DP Slave-
modul PCD7.F77x unterstützen**

| PCD System | HW | | FW | Max. E/A | PG/Configurator |
|---------------|-------|--------|--------------|----------------------|-----------------|
| | Vers. | Modif. | PCD 1/2/6 | Memory for DP **) | |
| | | | Vers. | Bytes | Vers. |
| PCD1.M120/130 | C | 3 | 006 | 244 E + 244 A | PG4 2.0 |
| | D | - | | | |
| PCD2.M120/220 | J*) | 7 | 007 | 244 E + 244 A | PG4 2.0 |
| | K | - | | | |
| PCD6.M300 | A/B | 4 | 002 | 244 E + 244 A | PG4 2.0 |
| | C | - | | | |
| PCD1.M137 | A | - | 1.300 | 122 E + 122 A | STEP7 3.0 |
| PCD2.M127 | H | - | 1.300 | 122 E + 122 A | STEP7 3.0 |
| PCD2.M227 | H*) | - | 1.300 | 122 E + 122 A | STEP7 3.0 |

*) PCD2.M22x Version of board PCD2.M12x

***) Max. E/A Memory for DP:

Dies ist die maximale Anzahl Bytes, welche für den Datenaustausch zwischen dem Master und dem Slave verwendet werden kann. (Wird im SAIA PROFIBUS-DP Konfigurator überprüft)

Dieser Wert ist abhängig von den Anzahl I/O-Daten, der Anzahl der Module, der Anzahl Diagnostic Byte etc.

Je mehr Module definiert sind, desto weniger Nutzdaten können übertragen werden.

Beispiel für PCD2.M120:

Flags: max. 172 x 8 Flags Input oder je 86 x 8 Flags E/A

Register: max. 40 x 4 Byte Output + 40 x 4 Byte Input

Unterstützte PROFIBUS-DP Diagnose der Slavemodule PCD7.F77x

Die Slavemodule PCD7.F77x unterstützen die 6 Bytes der Standard-PROFIBUS-DP Diagnose. (Base+0 bis Base+5)

Zusätzlich wird das Byte 7 (Base+6) der erweiterten PROFIBUS-DP Diagnose in folgenden Fällen gesendet:

- CPU ist auf STOP
- CPU ist auf HALT

Dabei wird im Byte 7 (Base+6) die folgende Information abgespeichert:

| CPU Status | Senden von Byte 7 (Base+6) | ASCII-Charakter im Byte 7 |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| RUN | Nein | Kein Charakter |
| STOP | Ja | 'S' |
| HALT | Ja | 'H' |

GSD Dateien für die PROFIBUS-DP SAIA-Slaves

| Slave | GSD Datei |
|------------------------|------------------|
| PCD0.T770 | Saia1631.gsd |
| PCD0.G110 | Saia1635.gsd |
| PCD0.G120 | Saia1634.gsd |
| PCD0.G130 | Saia1633.gsd |
| PCD1.M120 PCD1.M130 | Saiacd10.gsd |
| PCD2.M120 PCD2.M220 | Saiacd20.gsd |
| PCD6.M300 | Saiacd60.gsd |

2.2.2 PROFIBUS-DP RIO Module

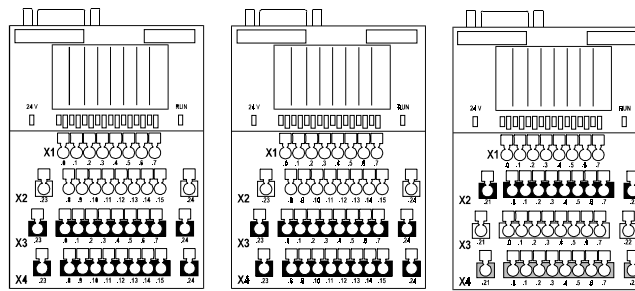


Bild 5: Ansicht PCD0.G120, G130, G110 RIO Kompakt-Module

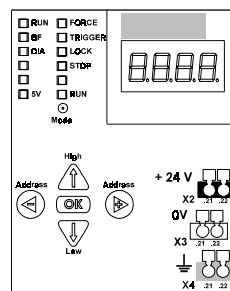


Bild 6: Ansicht PCD0.T770 RIO Buskuppler zu Modular System

Technische Daten PCD0.T770 PCD0.Gxxx

| Funktion | PROFIBUS-DP Slave E |
|----------------------------------|---|
| Maximal Anzahl Stationen | 32 pro Segment / max. 126 pro System (mit Repeater) |
| PROFIBUS Controller | Modular: SPC3, Kompakt: LSPM2 |
| Baud rate (kbit/s) | 9.6-12000 |
| Max. Anzahl I/O's pro Slave | Modular: 96, Kompakt: 16 |
| Max. Anzahl I/O Module pro Slave | Modular: 6, Kompakt: 0 |

Unterstützte Funktionen

| Funktion | PROFIBUS-DP Master Klasse 1 E (DPM1 mit Extension) | |
|----------------|--|----------|
| | Request | Response |
| Data_Exchange | | X |
| RD_Inp | | X |
| RD_Outp | | X |
| Slave_Diag | | X |
| Set_Prm | | X |
| Chk_Cfg | | X |
| Get_Cfg | | X |
| Global Control | | X |

Weitere Angaben sind dem PCD0 Handbuch 26/766 zu entnehmen.

2.3 Anschluss der PROFIBUS-DP Module

2.3.1 Modul PCD7.F7XX

Das PCD7.F7XX-Modul kann in folgenden PCD-Steuerungen eingesetzt werden:

| | Steckplatz | F750 Master | F770 Slave | F772 Slave + Port3 RS 485 | F774 Slave + Port3 RS 485 + Display |
|-------------------------|------------|-------------|------------|---------------------------|-------------------------------------|
| PCD1.M120 / M130 / M137 | B | X | X | | X *) |
| PCD2.M120 / M127 | B | X | X | X | X *) |
| PCD2.M220 / M227 | B | X | X | X | |
| PCD6.M300 | 3B | X | X | | |

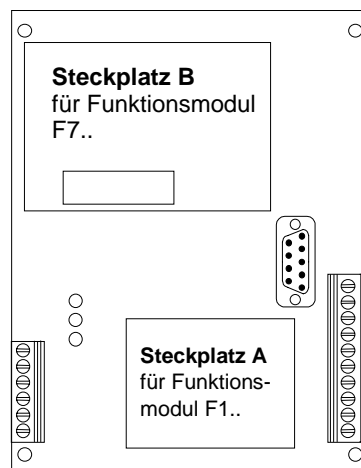
*) Nur als Terminal Set PCD7.D164 erhältlich.

Dieses Set beinhaltet ein Aufsteck-Terminal ..D160 mit den zusätzlichen Kommunikationsschnittstellen RS 485 (galvanisch getrennt) am Port 3 und PROFIBUS-DP Slave Schnittstelle.

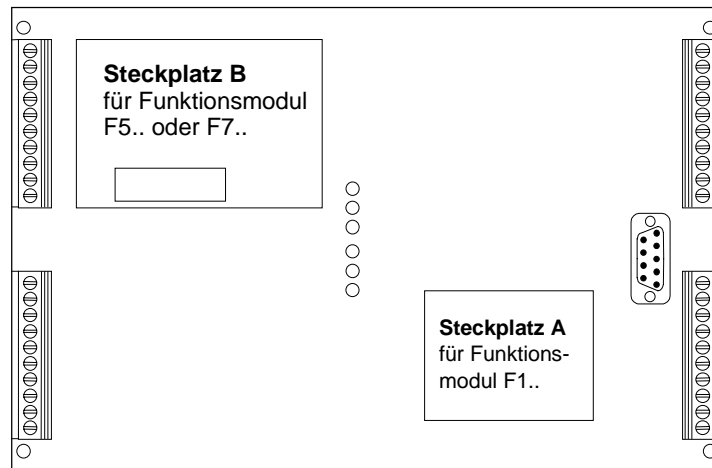
Bei der PCD1 wird der Port 3 nicht unterstützt und für das Terminal muss zudem der Gehäusedeckel mit Aussparung, Bestellnummer 4'104'7338'0 verwendet werden.

Lage des Steckplatzes:

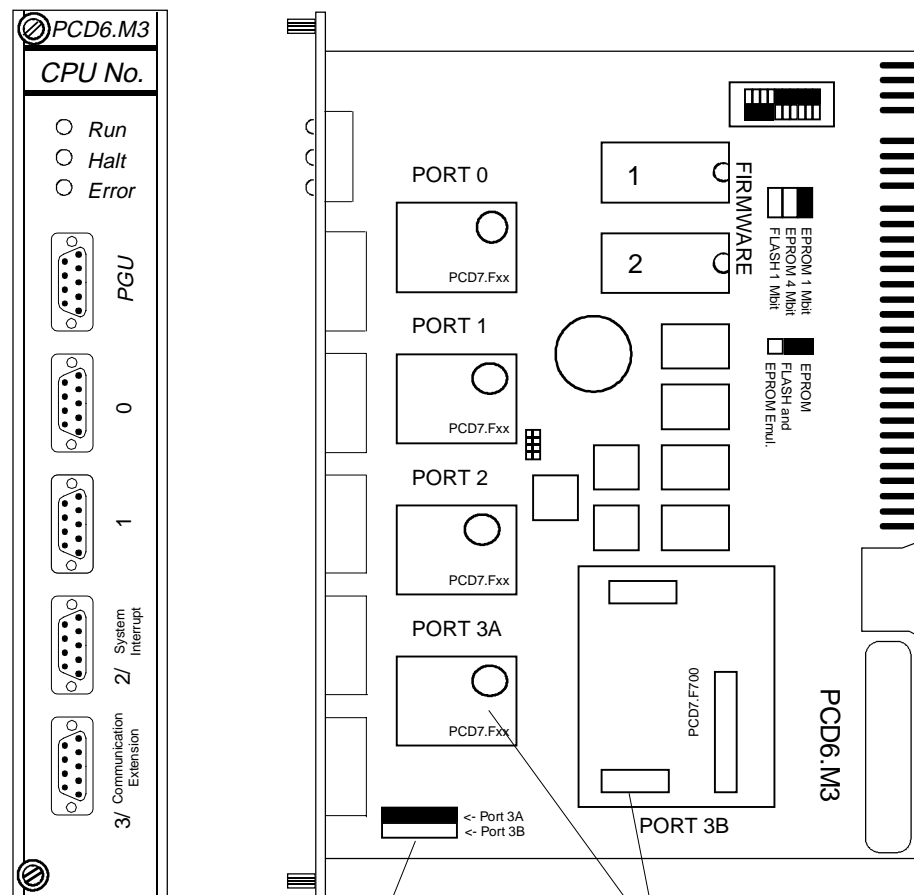
Steckplatz B bei der PCD1:



Steckplatz B bei der PCD2:



Steckplatz 3B bei der PCD6.M3:



Jumper für Port 3A oder 3B

Schnittstellenmodul für Port 3, wahlweise PROFIBUS (Port 3B) oder Standard (Port 3A)

PROFIBUS-DP Anschluss:

Der PROFIBUS-DP Anschluss erfolgt bei der PCD1 und PCD2 über den 6-poligen Stecker auf dem PCD7.F7XX Modul.

Bei der PCD6.M3 erfolgt der Anschluss über den 9-poligen D-Sub Stecker des Ports Nr. 3.

Bei der PCD0 erfolgt der Anschluss ebenfalls über den den 9-poligen D-Sub Stecker.

Anschluss PCD1 / PCD2:

Der Anschluss hat direkt auf dem 6-poligen Stecker des PCD7 Moduls zu erfolgen. Es sind auch die Installationshinweise im Kapitel 3 zu beachten.

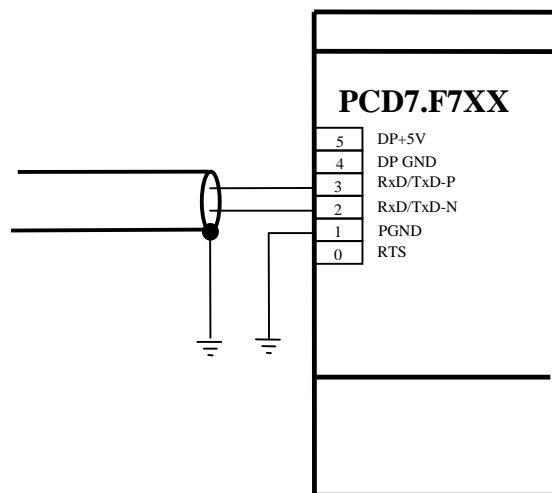


Bild 7: Anschluss PCD1 / PCD2

Anschluss PCD6.M3:

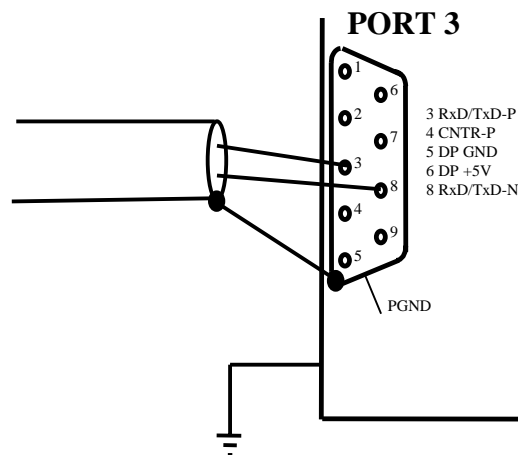


Bild 8: Anschluss PCD6.M3

Jumper für Port 3 muss auf 3B gesteckt sein.

2.3.2 Modul PCD0.XXXX

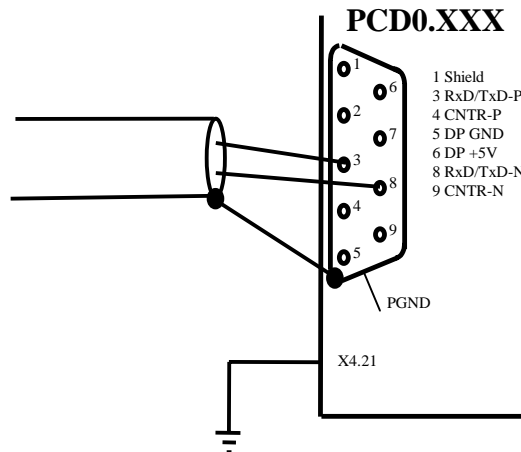


Bild 9: Anschluss PCD0

2.3.3 Bedeutung der Anschlüsse:

| Signal | Bedeutung | Stecker PCD7. F7XX | Stecker PCD6. M3XX | Stecker PCD0. XXXX | Norm Stecker A-B | Norm Kabel Grün / Rot |
|--------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| CNTR-P / RTS | Steuersignal für Repeater | 0 | 4 | 4 | | |
| PGND | Schirm / Schutz Erde | 1 | Gehäuse | 1 | | |
| RxD/TxD-N | Empfangs / Sendedaten Minus | 2 | 8 | 8 | A | Grün |
| RxD/TxD-P | Empfangs / Sendedaten Plus | 3 | 3 | 3 | B | Rot |
| DP GND | Ground zu DP +5V | 4 | 5 | 5 | | |
| DP +5V | Speisung 5V für Abschluss-Widertände | 5 | 6 | 6 | | |
| CNTR-N | Steuersignal für Repeater | | | 9 | | |

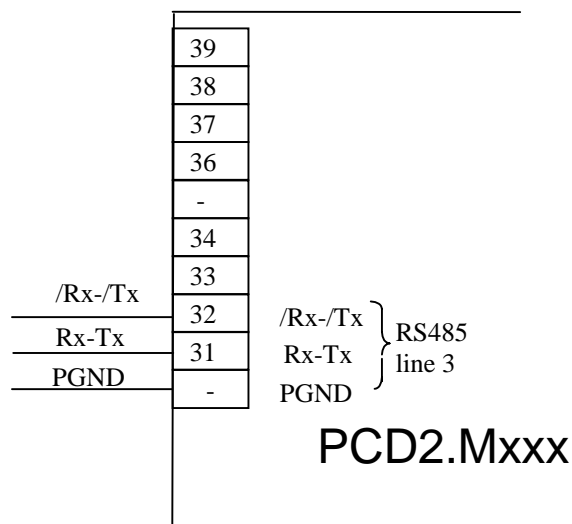
2.4 Schnittstellen 2 und 3 der Slavemodule PCD7.F77x

2.4.1 Schnittstelle 2

Die Schnittstelle 2 wird direkt mit dem Aufsteckterminal PCD7.D160 verbunden. Weitere Angaben können dem Handbuch PCD7.D160 (Bestellnummer 26/753) entnommen werden..

2.4.2 Schnittstelle 3

Die Schnittstelle 3 kann als eine frei benutzbare Kommunikationsschnittstelle mit RS485 verwendet werden. Diese Schnittstelle kann nur auf der PCD2 verwendet werden. Der Anschluss erfolgt über den 10-poligen Stecker:



2.5 Repeater PCD7.T100

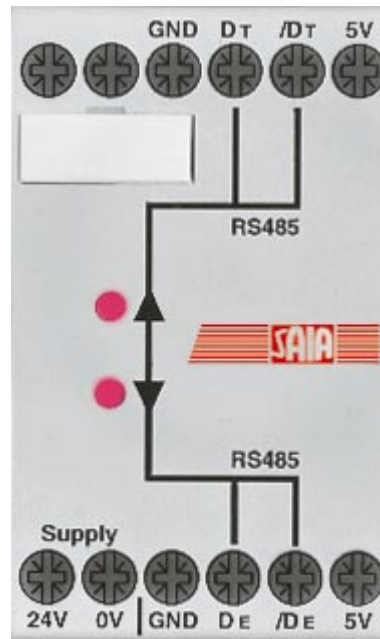


Bild 10: Repeater PCD7.T100

Der Repeater dient der Entkopplung eines RS 485-Kommunikations-Netzwerkes. Dabei werden zwei Ziele verfolgt, die Wiederaufbereitung der Übertragungssignale und die galvanische Trennung einzelner Leitungsabschnitte.

Die Wiederaufbereitung der Signale ist erforderlich, wenn

- die Gesamtlänge des Buskabels die maximal zulässige Länge übersteigt.
- mehr als 31 Teilnehmer am Netzwerk beteiligt sind.

Die galvanische Trennung ist erforderlich, wenn

- die Bezugserde im Bereich der Anlage zu grosse Potentialunterschiede aufweist.
- die Bezugserde der Anlage von vagabundierenden Strömen zu stark belastet wird.

Es dürfen maximal 3 PCD7.T100 Repeater in Serie geschaltet werden. Der Einsatzbereich des Repeaters PCD7.T100 kann zwischen einer Baudrate von **110 Baud und 500 kBaud** liegen.

Detailinformationen können dem Handbuch 'Installationskomponenten für RS 485-Netzwerke' (Bestellnummer 26/740D) entnommen werden.

2.6 Termination-Box PCD7.T160

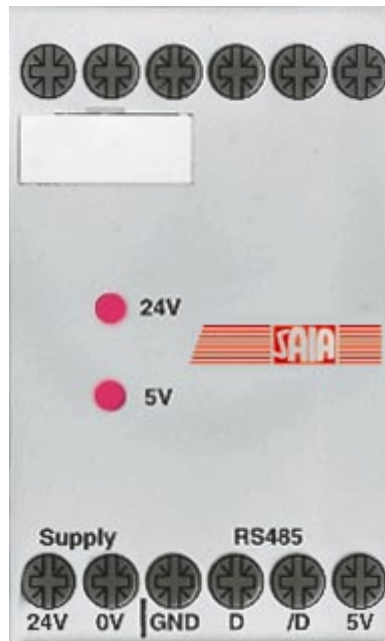


Bild 11: Termination-Box PCD7.T160

Für eine sichere und servicefreundliche Nutzung eines RS485-Netzwerkes ist es wichtig, die Abschlusswiderstände separat und übersichtlich zu installieren. Diesem Zweck dient die Termination-Box, wo in Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften der Leitung der geeignete Abschlusswiderstand mittels 2 Steckbrücken (Jumper) eingestellt werden kann. Die Signalleitungen D und /D werden mit einer galvanisch getrennten Speisung auf das nötige Ruhepotential vorgespannt.

Der Einsatzbereich der Termination-Box PCD7.T160 geht bis zu einer Baudrate von 12 MBaud.

Detailinformationen können dem Handbuch 'Installationskomponenten für RS 485-Netzwerke' (Bestellnummer 26/740D) entnommen werden.

Notizen

3. Planung und Installation eines PROFIBUS-DP Netzwerkes

Die Realisierung eines PROFIBUS-DP Netzwerkes kann grob in folgende Schritte unterteilt werden:

- a) Planung und Installation des Netzwerkes
- b) Definition und Konfigurierung des Netzes mit dem Konfigurator
- c) Erstellung des Anwenderprogrammes
- d) Inbetriebnahme

In diesem Kapitel werden keine Details beschrieben, es soll lediglich ein Leitfaden und Gedankenstütze für die Vorgehensweise bei der Planung und Installation eines PROFIBUS-DP Netzwerkes darstellen. Die technischen Detailinformationen sind dem Handbuch "Installations-Komponenten für RS 485-Netzwerke" (Bestellnummer 26/740D) sowie den folgenden Kapiteln dieses Handbuches zu entnehmen.

3.1 Planung und Installation des Physical Layers

- Erstellung eines Übersichtsschemas
 - Bestimmung der max. Netzwerk-Distanz
 - Bestimmung der max. Segment-Distanz
 - Bestimmung des Kabeltyps
 - Bestimmung der max. Baudrate
 - Eventuell Repeater vorsehen
 - Bestimmen der Anfangs- und Endstation
- PCD7.T160 Abschlussboxen vorsehen
- Für eine korrekte Installation des PROFIBUS sind unbedingt die Anweisungen im Handbuch "Installationskomponenten für RS 485-Netzwerke" zu beachten.

3.1.1 Leitungsparmeter

Die Busleitung für PROFIBUS-DP ist in der EN 50170 als Leitungstyp 'A' spezifiziert.

| Parameter | Leitung 'A' |
|-------------------------------------|-------------|
| Wellenwiderstand (Ω) | 135...165 |
| Kapazitätsbelag (pF/m) | < 30 |
| Schleifenwiderstand (Ω /km) | 110 |
| Aderndurchmesser (mm) | 0,64 |
| Aderquerschnitt (mm ²) | > 0,34 |

Möglicher Kabellieferant:

Volland AG in CH-Rümlang mit folgenden Kabeltypen:

- Kabel für statische Verlegung:
 Unitronic-Bus L2/F.I.P. Volland Nr. 2170221
- Kabel für hoch flexible Verlegung:
 Unitronic-Bus FD P L2/F.I.P Volland Nr. 2170222

3.1.2 Anschluss der Netzwerkstationen

Zur Vermeidung von Reflexionen an den Leitungsenden, muss jedes Segment an dessen physikalischen Leitungsenden abgeschlossen werden. Dadurch werden die Leitungen auch auf ein Ruhepotential vorgespannt. Dies darf gemäss der PROFIBUS-DP Norm nicht direkt auf den PROFIBUS-DP Geräten erfolgen, sondern muss mittels externen Bauteilen realisiert werden.

Dazu eignen sich einerseits die Termination Box PCD7.T160 oder handelsübliche 9-polige PROFIBUS-DP D-Sub Stecker.

Der Netzwerkabschluss muss dabei wie folgt erfolgen:

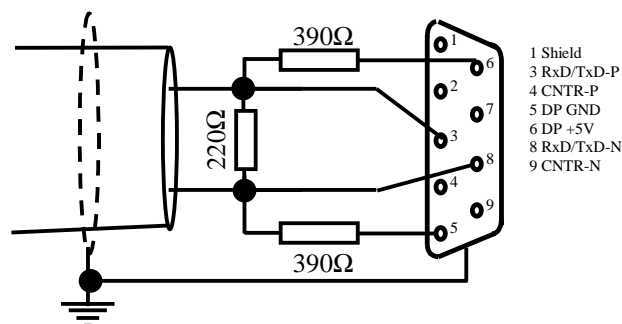
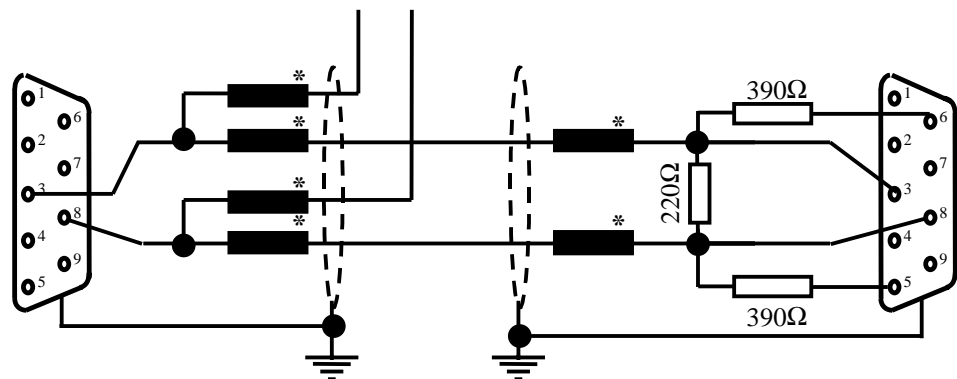


Bild 1: Netzwerkabschluss

Bei Baudraten > 1,5 Mbaud ist bei allen Stationen im Netzwerk aufgrund der kapazitiven Last der Stationen folgende Anschlussstecker-Kombination zu verwenden:



* = Längsinduktivität von 110 nH

Bild 2: Einsatz der Längsinduktivität

Möglicher Steckerlieferant für 9-polige PROFIBUS-DP D-Sub Stecker um die PCD Steuerungen an das PROFIBUS-DP Netzwerk anzuschliessen:

ERNI Elektrotechnik AG in CH-Brütisellen:

- ERbic Knoten horizontal grau: Erni Nr. 103648
(Knoten ist mit Längsinduktivität von 110 nH bestückt)
- ERbic Knoten horizontal grau mit PG-Anschluss: Erni Nr. 103663
(Knoten ist mit Längsinduktivität von 110 nH bestückt)
- ERbic Abschluss horizontal gelb: Erni Nr. 103649
(Knoten ist mit Längsinduktivität von 110 nH plus Abschlusswiderstände 390Ω und 220Ω bestückt)



Bild 3: ERNI ERbic Stecker

Soll bei der PCD1 und PCD2 für die Verbindung auf den PROFIBUS-DP ein 9-poliger D-Sub Stecker verwendet werden, so können folgende Adapter, D-Sub 9-pol auf Klemmen, eingesetzt werden:

Möglicher Lieferant für Adapter D-Sub 9-pol auf Klemmen:
Phoenix Contact AG in CH-8317 Tagelswangen:

- VARIOFACE Modul mit Zugfederanschluss D-Sub 9-pol Buchsenleiste: Phoenix Contact Nr. 2293666



Bild 4: VARIOFACE Modul

3.1.3 Stichleitungen

Unter Stichleitung versteht sich die Leitung welche vom PROFIBUS-DP Netzwerkkabel zum PROFIBUS-DP Gerät führt.

Bedeutung der Symbole in den folgenden Skizzen:



PROFIBUS-DP Gerät



Repeater mit beidseitig aktiven Abschlusswiderständen

R



Repeater mit rechts aktiven und links passivem Abschlusswiderstand

R



Repeater mit links aktiven und rechts passivem Abschlusswiderstand

R



Terminator Box PCD7.T160

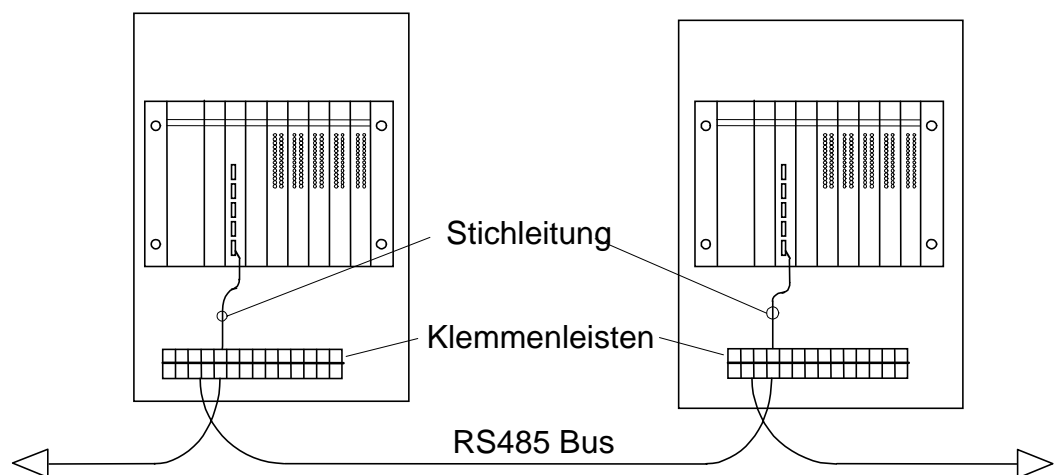


Bild 5: Stichleitungen

Die zulässigen Stichleitungslängen sind im nächsten Abschnitt beschrieben.

Soll in einem Netzwerk, in welchem keine Stichleitungen erlaubt sind, trotzdem eine längere Stichleitung nötig sein, so kann dies wie folgt gemacht werden.

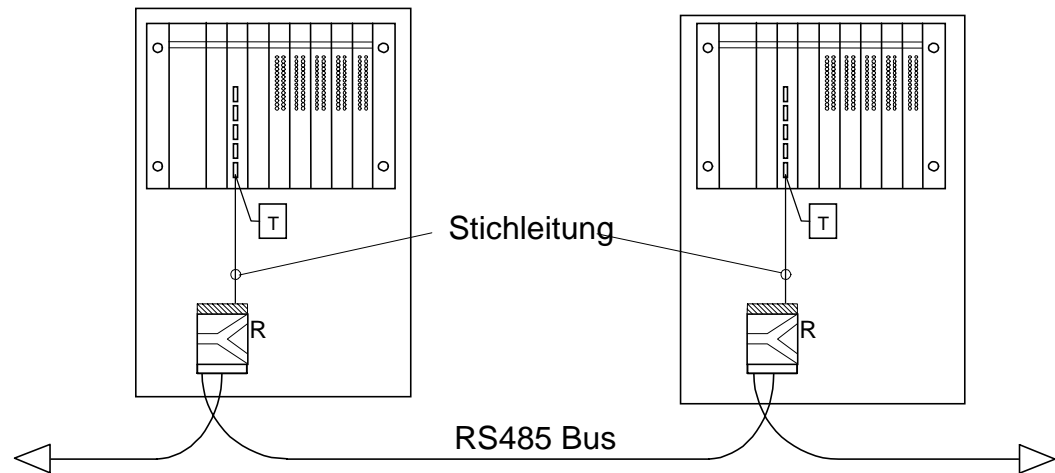


Bild 6: Stichleitungen mit Repeater

3.1.4 Netzwerkaufbau

Pro Netzwerk sind maximal 126 Teilnehmer zulässig.
 Ein Segment enthält maximal 32 Teilnehmer.
 (Repeater gelten auch als Teilnehmer)

Die Gesamtlänge des Kabels und die Gesamtlänge der Stichleitungen ist abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit.

| Übertragungs-Geschwindigkeit Kbit/s | Längenausdehnung pro Segment in Meter. | Länge der Stichleitung. Summe pro Segment in Meter. |
|-------------------------------------|--|---|
| 9.6 | 1200 | 6.6 |
| 19.2 | 1200 | 6.6 |
| 93.75 | 1200 | 6.6 |
| 187.5 | 1000 | 6.6 |
| 500 | 400 | 6.6 |
| 1500 | 200 | 6.6 |
| 3000 | 100 | 0 |
| 6000 | 100 | 0 |
| 12000 | 100 | 0 |

Netzwerke dürfen ohne spezielle Massnahmen nicht verzweigt werden.
 Durch den Gebrauch von Repeatern sind folgende Netzwerkstrukturen möglich:

Linienstruktur

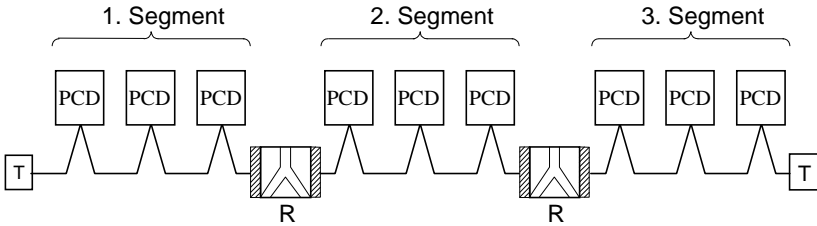


Bild 7: Netzwerk mit Linienstruktur

Sternstruktur

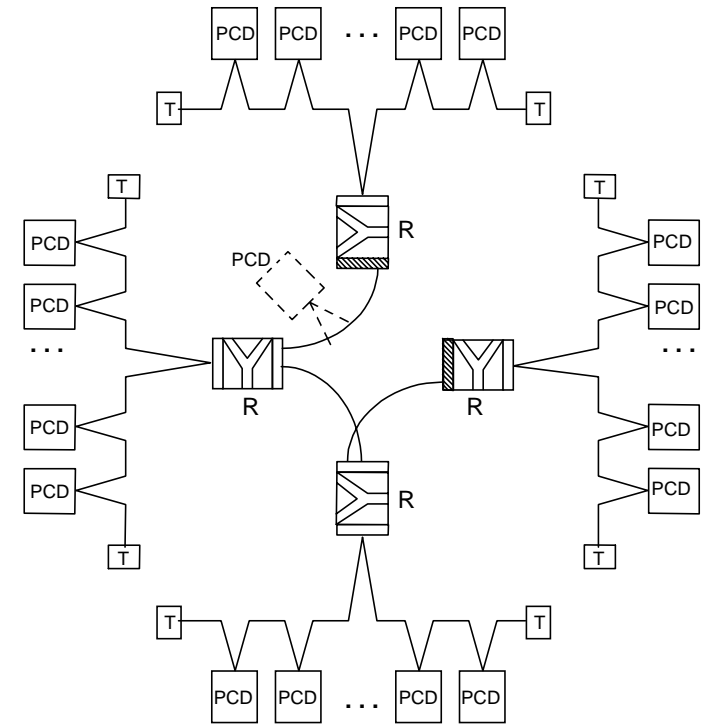


Bild 8: Netzwerk mit Sternstruktur

Baumstruktur

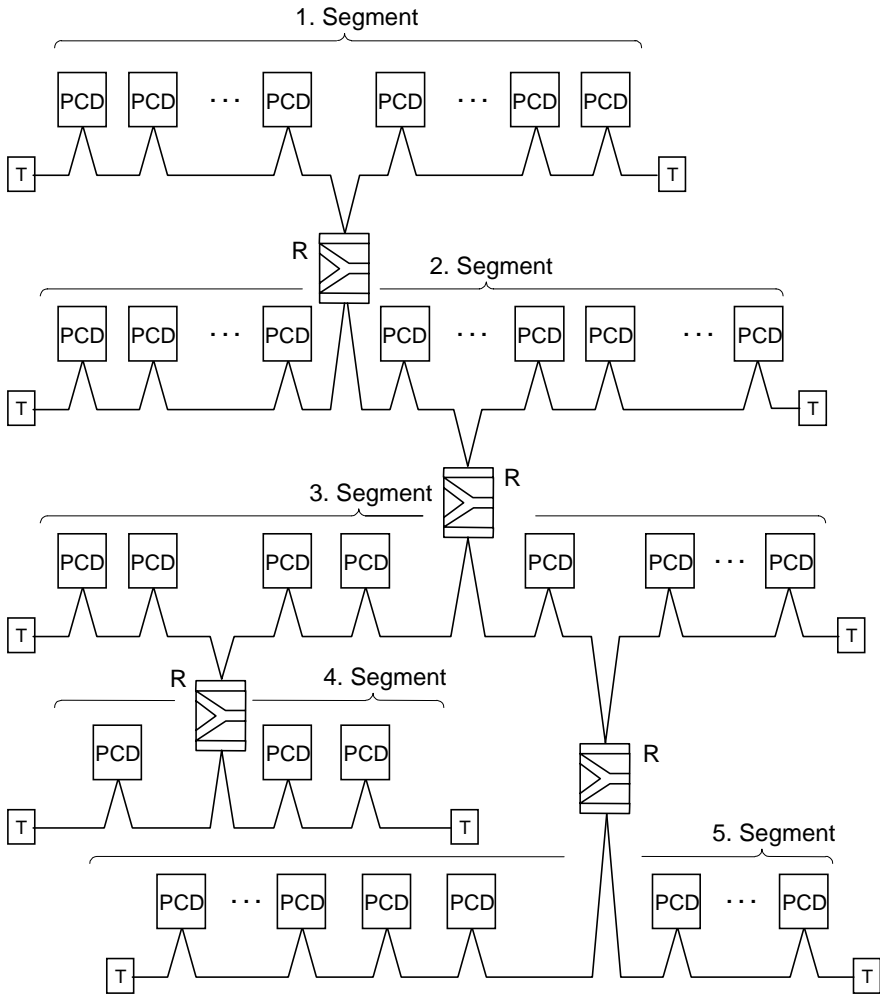


Bild 9: Netzwerk mit Baumstruktur

3.2 Logische Netzwerk-Struktur

3.2.1 Bestimmung der Busparameter

- Baudrate
- Ev. Bildung von Gruppen für Global Control Service Funktionen

| | |
|-----------------|---|
| Wichtig: | Die Busparameter müssen für alle Teilnehmer am Bus identisch sein. Bei einem gemischten FMS / DP Netzwerk muss bei beiden Protokollen die gleiche Baudrate verwendet werden. |
|-----------------|---|

3.2.2 Konfigurierung der Slaves

Nachdem der physikalische Aufbau beschrieben ist, müssen nun die Slave Steuerungen im Netzwerk integriert und konfiguriert werden. Danach müssen die Ein- und Ausgänge der Slaves auf die Medien des Masters zugewiesen werden (Mappen).

- GSD Dateien von Fremdsystemen in den Konfigurator laden
- Definition des Netzwerkes mit dem Master und allen Slaves
- Konfigurierung der Slaves
- Mappen der Slave I/Os auf Master Medien.
- Die maximale Anzahl der im Master reservierten E/A-Bytes darf nicht überschritten werden

3.2.3 Überprüfung respektive Abschätzung der geforderten Leistungswerte

- Bestimmen der Reaktionszeiten
- Bestimmen der Netzbelastung

4. Der PROFIBUS-DP Konfigurator

Die Definition und Konfiguration (Busparameter, Netzwerkstationen und Variablendefinition) eines PROFIBUS-DP Netzwerkes kann, je nach Grösse des Projektes, recht umfangreich sein. Diese Aufgabe wird dem Anwender durch die Verwendung des PROFIBUS-DP Konfigurators erheblich erleichtert.

Mit den vom PROFIBUS-DP Konfigurator generierten Dateien, können SAIA-Geräte (Master oder Slave) konfiguriert werden.

4.1 Allgemeines

Der PROFIBUS-DP Konfigurator besteht aus einer Software, welche unter MS-Windows 95/NT und höher läuft. Das Betriebssystem muss einen 32 Bit breiten Datenzugriff haben. Es wird keine spezielle Hardware benötigt. Die Fenstertechnik wird durchgehend angewandt. Daraus resultiert eine angenehme Übersicht und die Parametereingabe wird sehr anwenderfreundlich.

Um auch weniger gewandten Anwendern die Konfigurierung auf einfache Weise zu ermöglichen, erscheinen nur die wichtigsten Parameter in den einzelnen Fenster. Um die Gesamtheit aller Parameter zu erreichen, kann in den meisten Fenster in einen sogenannten "Advanced-Setup" weitergeschaltet werden.

Standardwerte werden überall dort angeboten, wo dies die Parametrierung zulässt. Selbstverständlich können aber auch diese Standardwerte angepasst werden.

Für alle Parameter ist ein Wertebereich vorgegeben.

Der Konfigurator erzeugt schlussendlich eine ASCII-Textdatei mit den Definitionstexten für alle PROFIBUS-DP Verbindungen einer Station. Diese Textdatei wird im SASI-Befehl des PROFIBUS-Kanals verwendet.

Als Dokumentation wird eine übersichtliche Liste mit allen Parametern erzeugt. Es kann daraus die genaue Konfiguration der Station im PROFIBUS-DP Netzwerk ersehen werden. Auch eine Liste aller im Master zugewiesenen Slave-Elemente kann dieser Aufstellung entnommen werden.

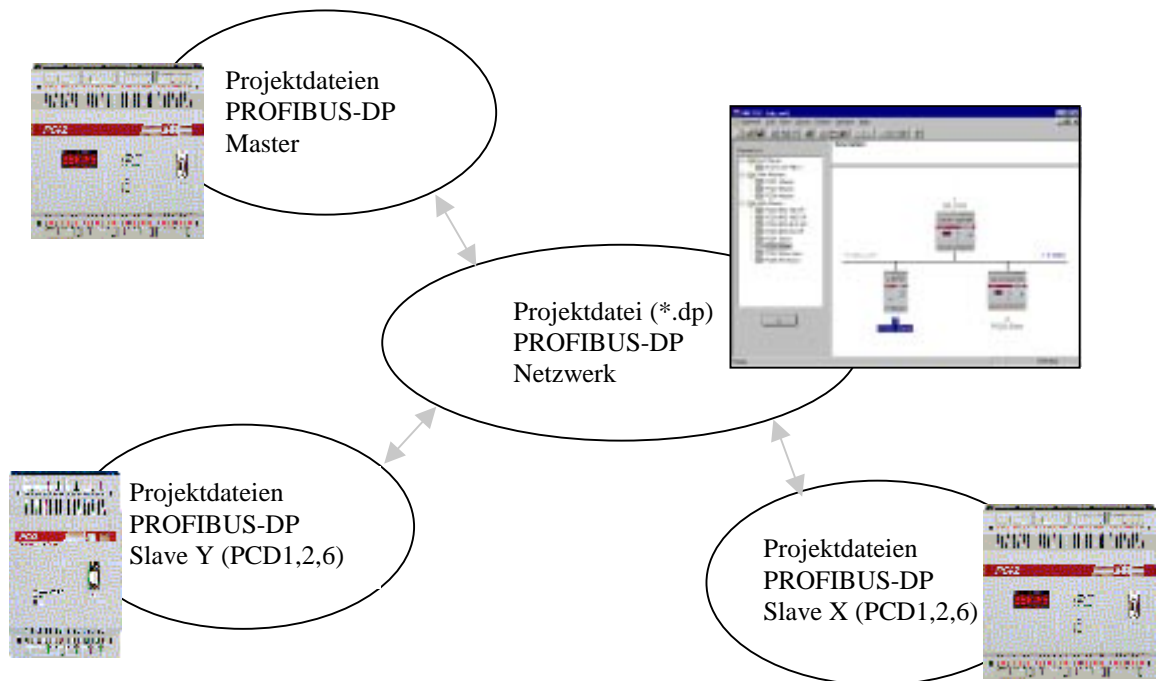
Datenstruktur, welche vom PROFIBUS-DP Konfigurator generiert wird

Der PROFIBUS-DP Konfigurator wird für jeden im PROFIBUS-DP Netzwerk enthaltenen SAIA-Master oder SAIA-Slave (nur gültig für PCD1, 2, 6) je eine '*.def'- und '*.src'-Datei anlegen.

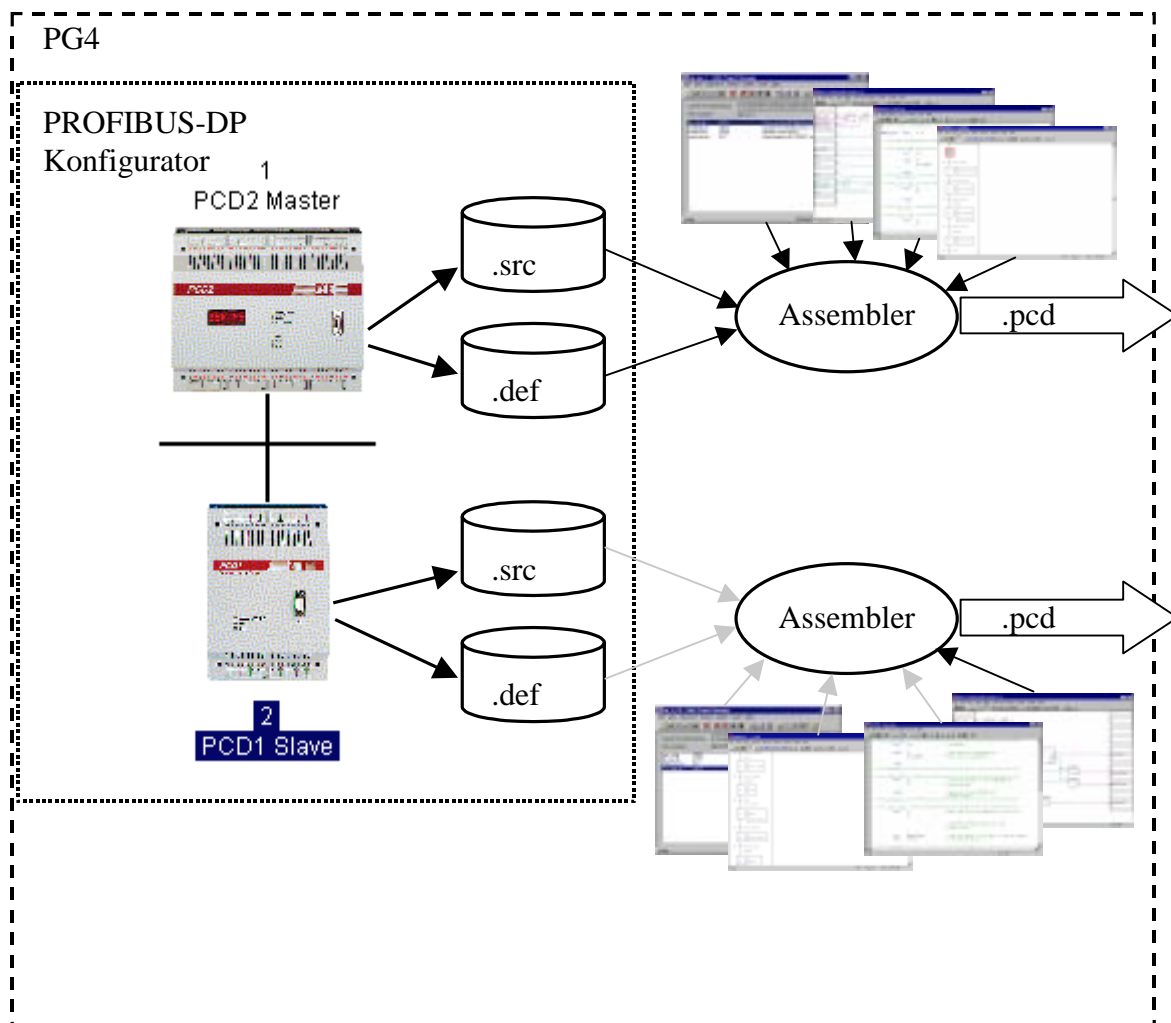
Diese Dateien werden danach automatisch mit der Programmiersoftware PG4 zum Anwenderprogramm gelinkt.

Danach kann im PG4 mittels allen Editoren (IL, GRAFTEC, FUPLA oder KOPLA) auf die im Konfigurator definierten Medien zugegriffen werden. Anwenderprogramme, welche mit der Programmiersoftware PG3 erstellt worden sind, können in das PG4 Projekt importiert und dort weiterverarbeitet werden.

Übersicht über die Projektstruktur:



Übersicht über die generierten Dateien:



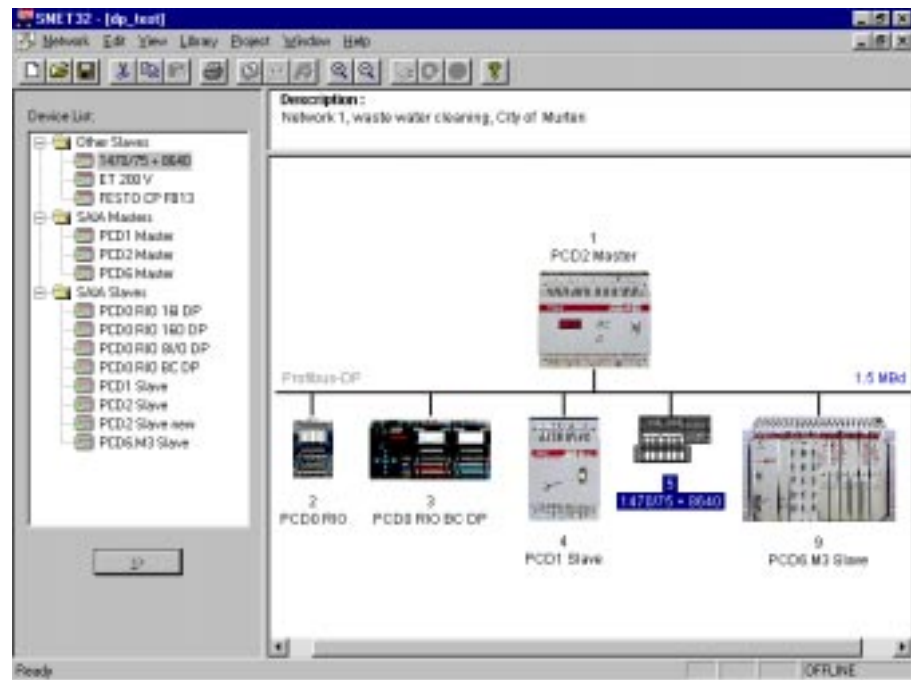
4.2 Vorgehensweise für die PROFIBUS-DP Konfigurierung

Die Vorgehensweise kann in folgende Schritte unterteilt werden:

1. Start PG4
2. Aufruf eines PROFIBUS-DP Projekts im Projekt Manager
3. Konfigurierung des Netzwerkes
4. Definition der Busparameter
5. Definition der Slave-Hardware
6. Zuweisung der Slave I/Os auf die Master-Medien
7. Speichern der Konfiguration
8. Generierung der SASI-Texte für die PCD-Stationen (Build Projekt)
9. Erzeugung der Dokumentation

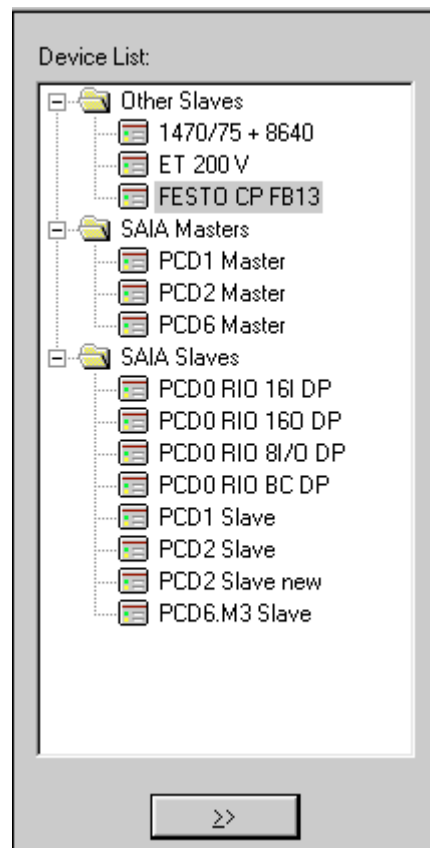
4.3 Beschreibung der PROFIBUS-DP Konfiguratormenüs

4.3.1 Aufbau des Hauptbildschirms



Bildschirmbeschreibung:

Auf der linken Seite im Fenster 'Device List' sind die in der Bibliothek vorhandenen PROFIBUS-DP Geräte sichtbar.

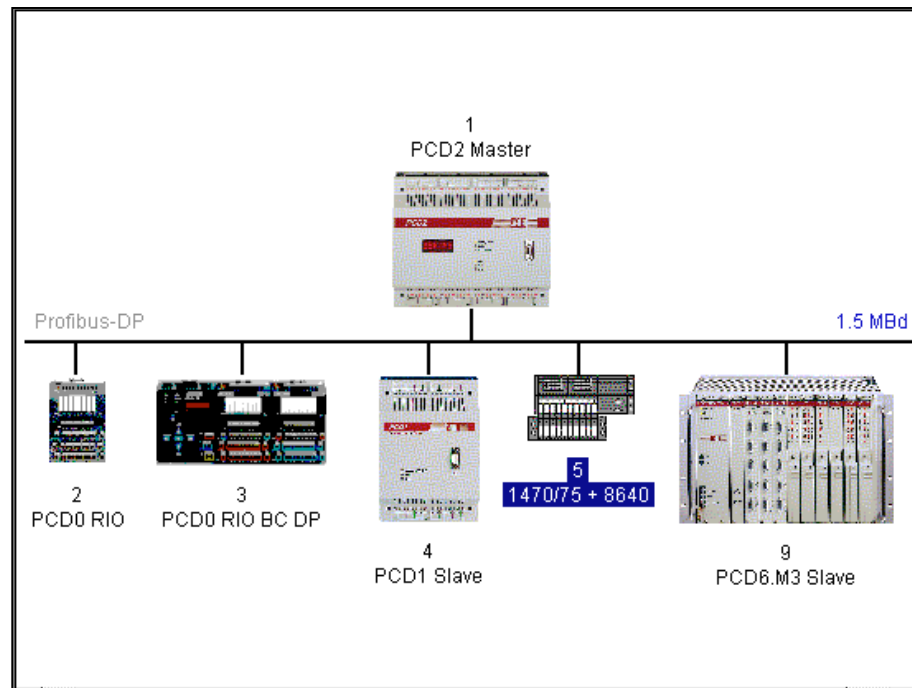


Auf der rechten Seite ist im Fenster 'Description:' die Beschreibung des PROFIBUS-DP Netzwerks ersichtlich.

Description :

Network 1, waste water cleaning, City of Murten

Im Fenster unten rechts ist das PROFIBUS-DP Netzwerk zu sehen. In diesem Fenster werden alle im Netzwerk vorhandenen PROFIBUS-DP Geräte grafisch eingefügt.

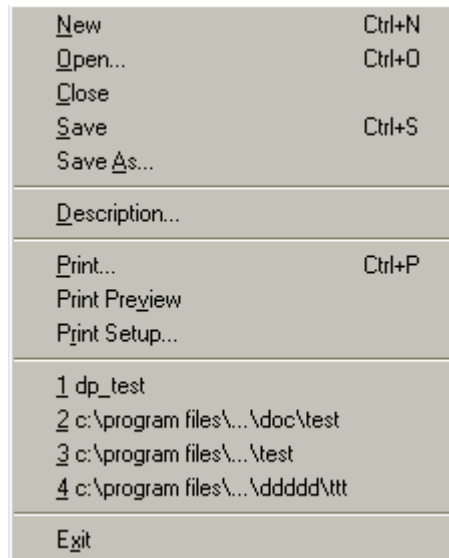


In der oberen Werkzeugliste sind folgende Untermenüs anwählbar:



- Network
- Edit
- View
- Library
- Project
- Windows
- Help

4.3.2 Aufbau des Untermenüs 'Network'



'New': In diesem Menü wird ein neues Projekt eröffnet. Dabei besteht die Möglichkeit, zwischen einem PROFIBUS-DP, einem SRIO und einem LON Netzwerk auszuwählen.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:



'Open': Öffnen eines bestehenden Projekts.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:



'Close': Schliessen des aktiven Projekts.

'Save': Speichern des aktiven Projekts unter dem aktuellen Namen.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:



'Save as...': Abspeichern des aktiven Projekts unter einem neuen Namen.

'Description...': Beschreibung des Projekts. Diese Beschreibung ist auf dem Hauptbildschirm im rechten oberen Fenster sichtbar.

'Print...': Druckt die Konfigurations-Parameter des Projekts aus. Es können auch die Parameter in eine ASCII-Datei gedruckt werden

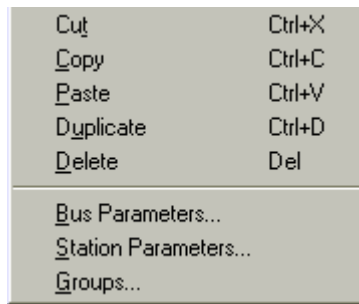
'Print Preview': Erzeugt eine Druckvorschau auf dem Bildschirm. Darin sind alle verwendeten Geräte, deren Einstellungen und die dazugehörigen Medien angezeigt.

'Print Setup...': Einstellungen des Druckertyp und des Papierformats.

1 .. 4: Anzeige der 4 zuletzt bearbeiteten Projekte.

Exit: Beenden von SNET.

4.3.3 Aufbau des Untermenüs 'Edit'



'Cut': Ausschneiden und ablegen eines ausgewählten Slaves- oder Mastergerätes in die Zwischenablage. Dabei wird die gesamte Gerätekonfiguration kopiert, d.h. die installierten Module und die zugewiesenen Medien werden mitübernommen.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:



'Copy': Kopieren eines ausgewählten Slave- oder Mastergerätes in die Zwischenablage. Dabei wird die gesamte Gerätekonfiguration kopiert, d.h. die installierten Module und die zugewiesenen Medien werden mitübernommen.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:



'Paste': Einfügen eines Slave- oder Mastergerätes, welches sich in der Zwischenablage befindet, in das aktive Projekt. Dabei wird die gesamte Gerätekonfiguration übernommen, d.h. die installierten Module und die zugewiesenen Medien werden mitübernommen.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon :

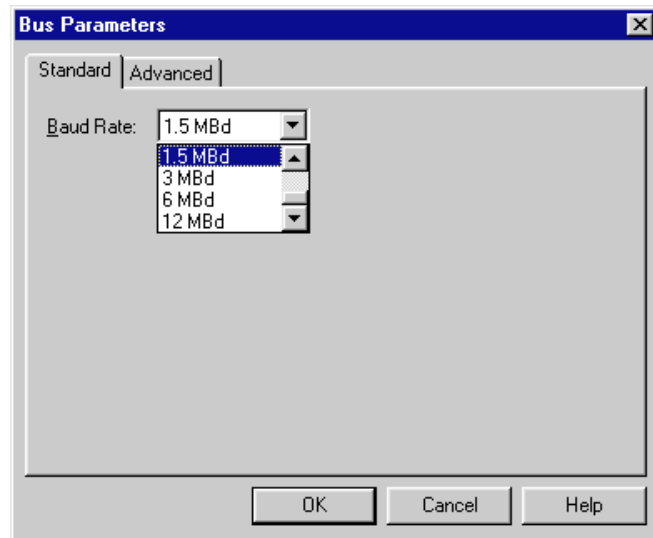


'Duplicate': Erstellen einer Kopie eines ausgewählten Slavegerätes. Dabei wird die gesamte Gerätekonfiguration des ausgewählten Geräts übernommen, d.h. die installierten Module und die zugewiesenen Medien werden mitübernommen.

'Delete': Löschen eines ausgewählten Slave- oder Mastergeräts.

'Bus Parameters...':

Definition der Netzwerkgeschwindigkeit und der Bus Timeouts.

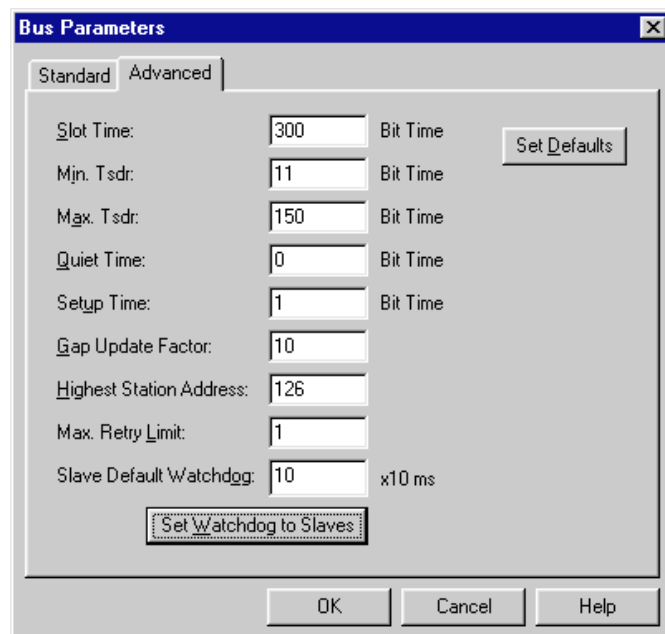


Folgende Baudraten sind möglich:

9.6 kBd, 19.2 kBd, 93.75 kBd, 187.5 kBd, 500 kBd, 1.5 MBd, 3 MBd, 6 MBd oder 12 MBd.

Bemerkung:

Wird eine Geschwindigkeit angewählt, welche nicht auf allen Netzwerkgeräten verfügbar ist, so wird automatisch auf die höchst mögliche Geschwindigkeit gewechselt, welche von allen Geräten unterstützt wird.



| | |
|--------------------------|---|
| Slot Time: | <p>Maximale Zeit, welche ein Sender eines Daten- oder eines Tokentelegramms auf die Antwort wartet. Der Master wartet auf die Antwort oder die Quittung eines Aufruftelegrammes bis die 'Slot Time' abgelaufen ist. Bei dem Parameter handelt es sich um eine reine Überwachungszeit und hat somit keinen Einfluss auf den Datendurchsatz.</p> <p>Wertebereich: 52 .. 65535 Bitzeiten</p> |
| Min. Tsdr: | <p>Minimale Wartezeit eines Slaves, bevor dieser nach einem Request Telegramm die Antwort zum Master sendet. Der Parameter wird im Wesentlichen durch die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Anschaltung (Interpretation des Aufrufs, Zusammenstellen der Antwort/Quittung) und die Telegrammlänge bestimmt. Mit dem Parameter kann das Senden der Antwort/Quittung verzögert werden und richtet sich nach dem langsamsten Master (Telegramm-Initiator). Erst nach dieser Zeit ist dieser zum Empfang der Quittung bereit .</p> <p>Wertebereich: 1 .. 65535 Bitzeiten</p> |
| Max. Tsdr: | <p>Maximum Wartezeit eines Slaves bevor dieser nach einem Request Telegramm die Antwort zum Master sendet. Der Parameter wird im Wesentlichen durch die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Anschaltung (Interpretation des Aufrufs, Zusammenstellen der Antwort/Quittung) und die Telegrammlänge bestimmt.</p> <p>Wertebereich: 1 .. 65535 Bitzeiten</p> |
| Quiet Time: | <p>Wartezeit bevor ein Sender nach dem Senden des Telegrammes den Empfänger einschaltet. Durch diesen Parameter können Repeater-Umschaltzeiten bzw. Modulator-Ausklingzeiten berücksichtigt werden.</p> <p>Wertebereich: 0 .. 255 Bitzeiten</p> |
| Setup Time: | <p>Dieser Parameter definiert die Zeit, welche vom Eintreffen eines Ereignisses (z.B. letztes Telegrammzeichen ausgesendet) bis zur Ausführung der erforderlichen Reaktion (z.B. freigeben des Empfängers) verstreicht.</p> <p>Wertebereich: 0 .. 255 Bitzeiten</p> |
| Gap Update Factor: | <p>Anzahl Tokenumgänge zwischen zwei GAP update Zyklen.</p> <p>Wertebereich: 1 .. 100</p> |
| Highest Station Address: | <p>Höchste vorhandene Stationsadresse im Netzwerk.</p> <p>Wertebereich: 2 .. 126</p> |

Max. Retry Limit: Anzahl Telegrammwiederholungen ohne den Empfang von ACK bevor ein NAK gesendet wird. In stark störbehafteter Umgebung kann mit diesem Parameter ein sicherer Betrieb erreicht werden
Wertebereich: 1 .. 8

Slave Default Watchdog: Default Watchdog Zeit, wenn ein Slave in das Netzwerk integriert wird.
Wertebereich: 0 .. 65025 x 10ms

Set Watchdog to Slaves: Kopiert die im Feld 'Slave Default Watchdog' definierte Zeit, zu allen Slaves. Diese Funktion dient dazu, dass alle Slaves die gleiche Watchdog Zeit haben.

Set Defaults: Setzen den baudratenabhängigen Default-Werte. Die Default Werte sind die folgenden:

| | | | | | | | | | |
|----------------|-----|------|-------|-------|-----|------|------|------|-------|
| Baudrate | 9.6 | 19.2 | 93.75 | 187.5 | 500 | 1500 | 3000 | 6000 | 12000 |
| Slot Time | 100 | 100 | 100 | 100 | 200 | 300 | 400 | 600 | 1000 |
| Min. Tsdr | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Max. Tsdr | 60 | 60 | 60 | 60 | 100 | 150 | 250 | 450 | 800 |
| Quiet Time | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6 | 9 |
| Setup Time | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 8 | 16 |
| GAP | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Higest Station | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 |
| Max. Retry | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |

Station Parameters:

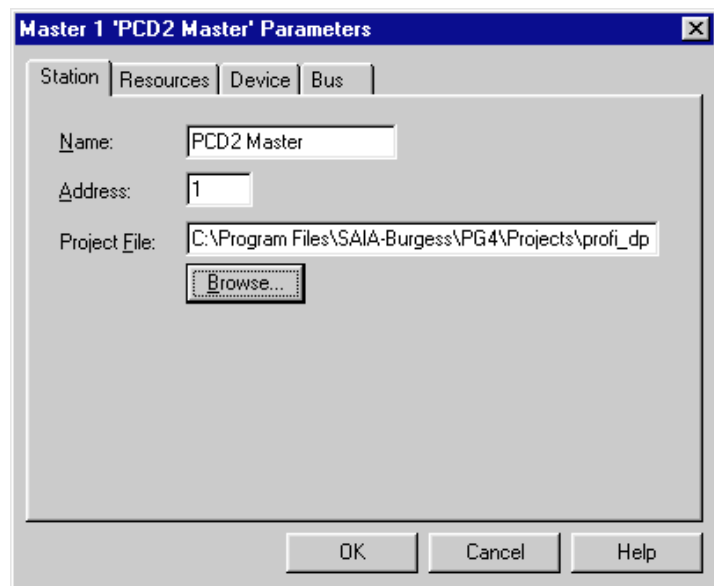
Editieren der Stationsparameter des ausgewählten Slave- oder Mastergeräts. Dabei können, je nach Gerät, unterschiedliche editierbare Bilder auf dem Bildschirm erscheinen.

Möglich sind:

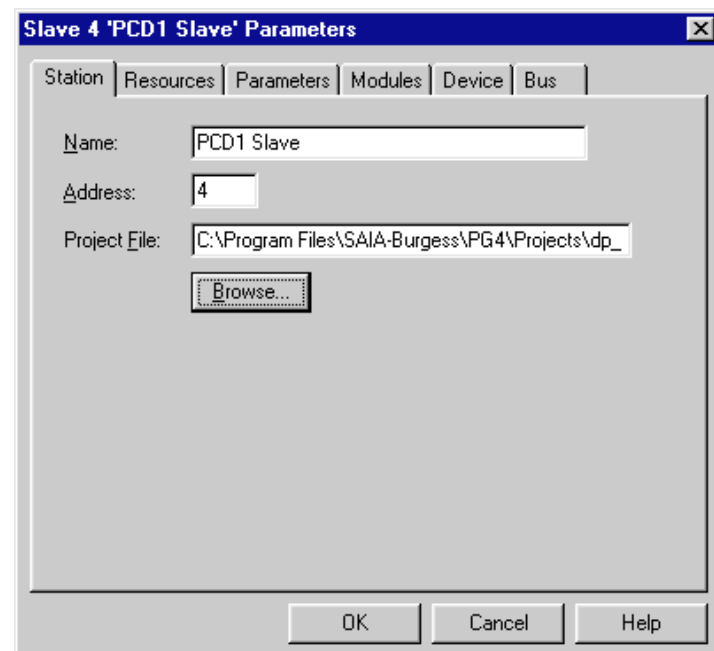
- SAIA Master
- SAIA Slave
- SAIA Slave PCD0
- Andere Slaves

Folgende Darstellungen sind möglich:

Für SAIA Master Geräte:

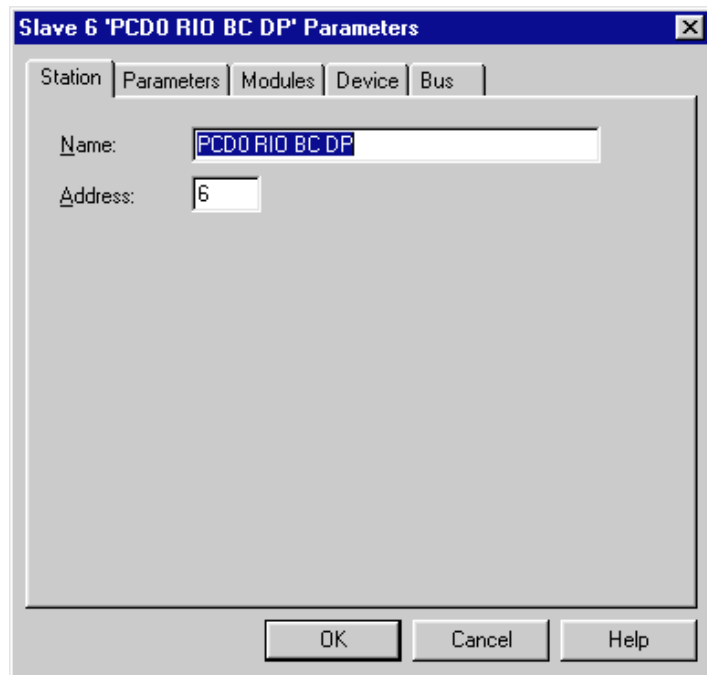


Für SAIA Slave Geräte PCD1, 2, 6:



- Name: Stationsname (max. 32 Charakter).
- Address: Netzwerkadresse des Geräts (Bereich: 1-125).
- Project File: Eingabe des PG4 Projekts, zu welchem die vom PROFIBUS-DP Konfigurator generierten Gerätedaten zugewiesen werden sollen. Nur für SAIA Geräte.
- Browse: Suche eines PG4-Projekts. Nur für SAIA Geräte.

Für SAIA Slave Geräte PCD0 und Fremdgeräte:



Erklärung zu den einzelnen Menüpunkten:

Station: Definition des Gerätenamens und der PROFIBUS-DP Adresse

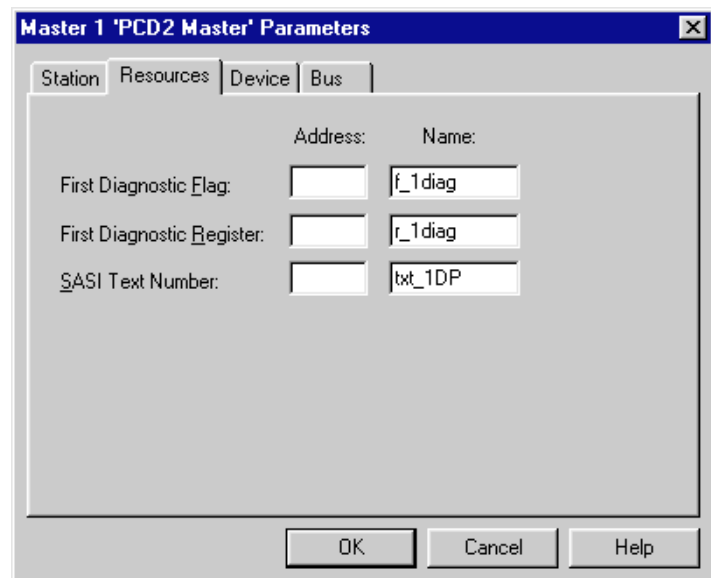
Name: Stations-Name (max. 32 Charakter).

Address: Netzwerkadresse des Geräts (Bereich: 1 - 125).

Project File: Eingabe des PG4 Projekts, zu welchem die vom PROFIBUS-DP Konfigurator generierten Gerätedaten zugewiesen werden sollen. Nur für SAIA Geräte.

Browse: Suche eines PG4 Projekts. Nur für SAIA Geräte.

Resources: Nur bei SAIA Master- und Slavegeräten anwählbar.

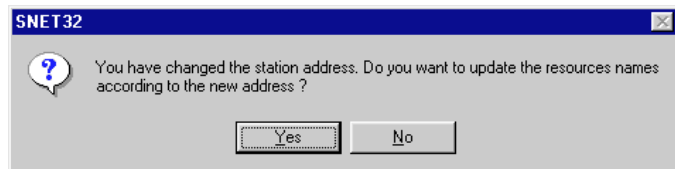


First Diagnostic Flag: Basisadresse und/oder symbolischer Name des ersten Diagnoseflags. Reserviert werden 8 Flags.

First Diagnostic Register: Basisadresse und/oder symbolischer Name des ersten Diagnoseregisters. Reserviert werden bis zu 70 Register. Diese Anzahl ist abhängig von den extended Diagnosen der verwendeten Slave Geräte.

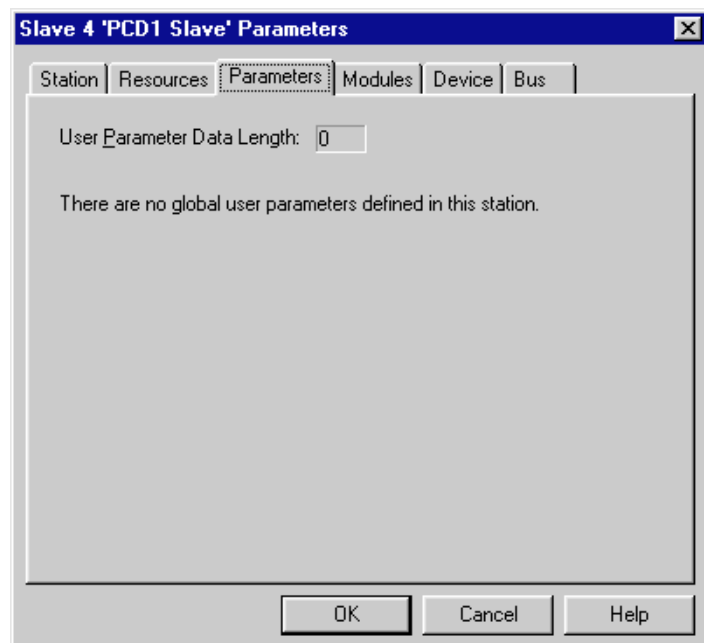
SASI Text Number: Textadresse und/oder symbolischer Name des SASI-Texts

Wird bei einem SAIA Gerät PCD1, 2, 6 die Netzwerkadresse geändert, so werden auf Wunsch beim Verlassen dieses Fenster, die symbolischen Namen mit der neuen Stationsnummer angepasst.

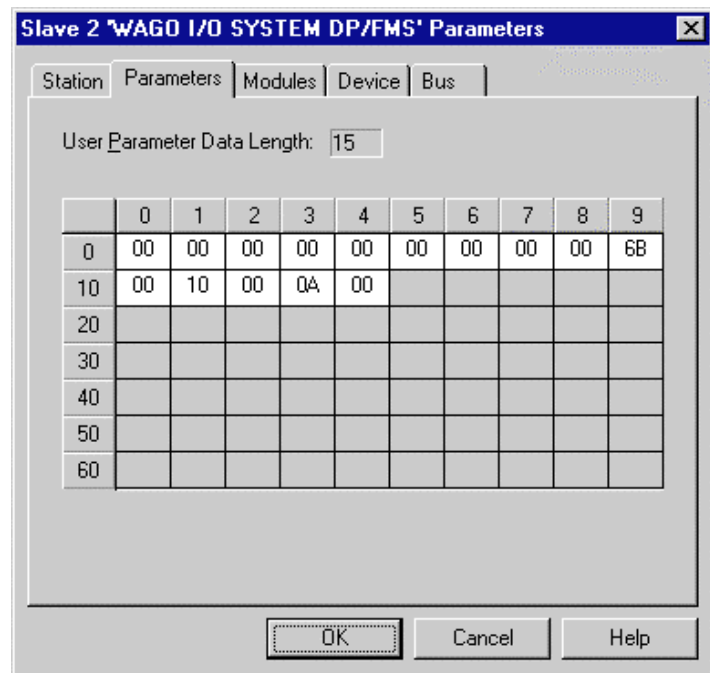


Parameters: Bei Nicht-SAIA-Slavegeräten anwählbar. In diesem Menüpunkt können die User Parameter des Geräts editiert werden. Die User Parameter sind gerätespezifische Daten und haben bei jedem Gerät eine unterschiedliche Bedeutung. Die Bedeutung der User Parameter ist den Gerätebeschreibungen zu entnehmen.

Je nach PROFIBUS-DP Gerät, kann die Darstellung der User-Parameter in hexadzimaler Form oder im Klartext dargestellt werden. Wenn keine User-Parameter anwählbar sind, erscheint folgendes Bild:

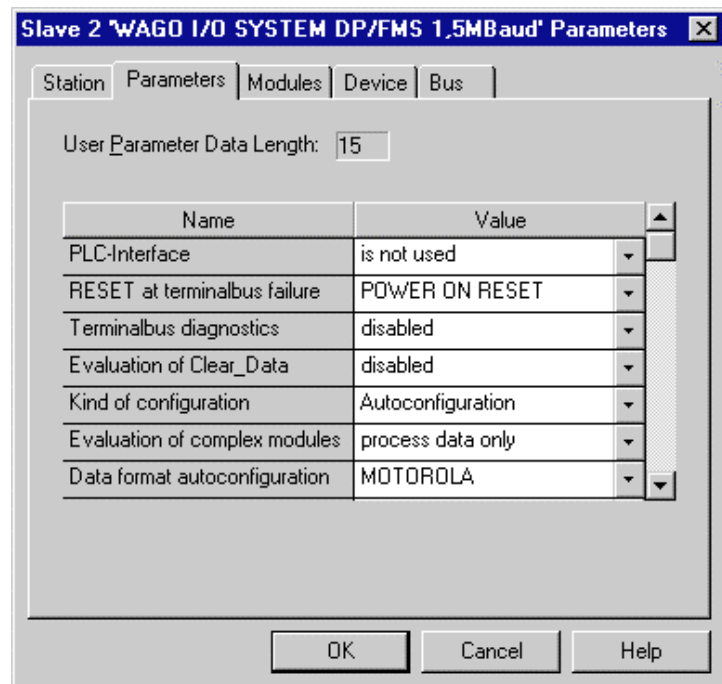


User-Parameter in hexadezimaler Form:



Die User Parameter müssen an der korrekten Position und im richtigen Format eingegeben werden. Siehe Gerätebeschreibung.

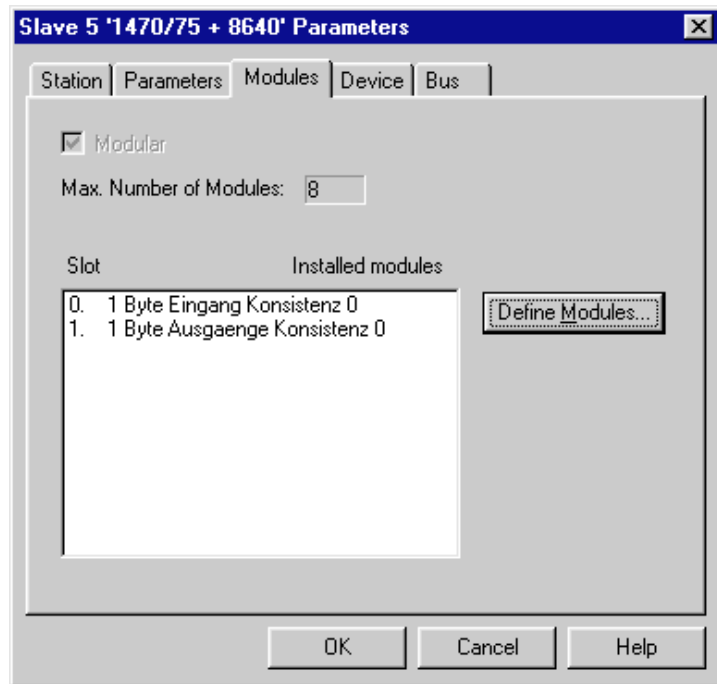
User-Parameter in Klartext-Form:



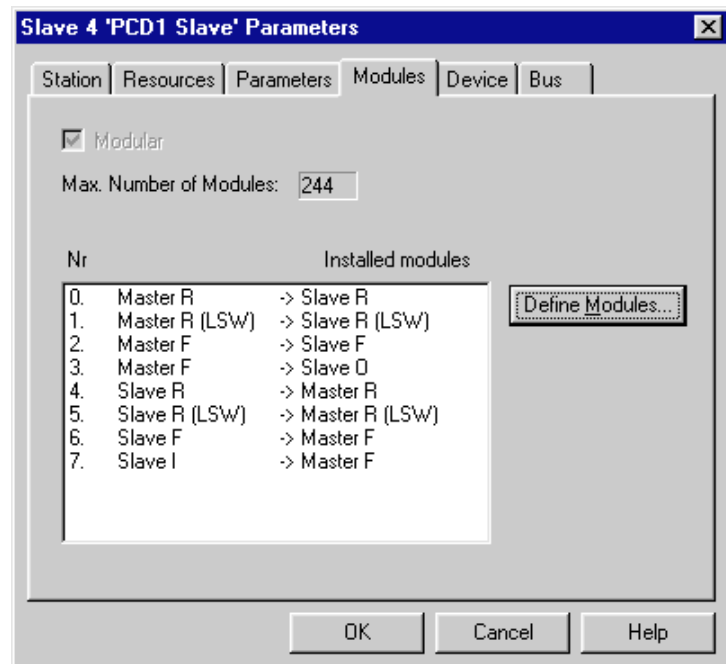
Die User-Parameter können aus einer Auswahlliste ausgewählt werden. Der Benutzer muss sich nicht um die Position und um die korrekte Eingabe kümmern.

Modules: Zeigt die möglichen Module eines Gerätes auf und erlaubt die Zuweisung und Bearbeitung der Module. Bei SAIA-Slaves werden in diesem Menüpunkt die Meldungen zwischen einem SAIA-Master und einem SAIA-Slave definiert.

Modul-Definition für Nicht-SAIA-Slaves:



Modul-Definition für SAIA-Slave



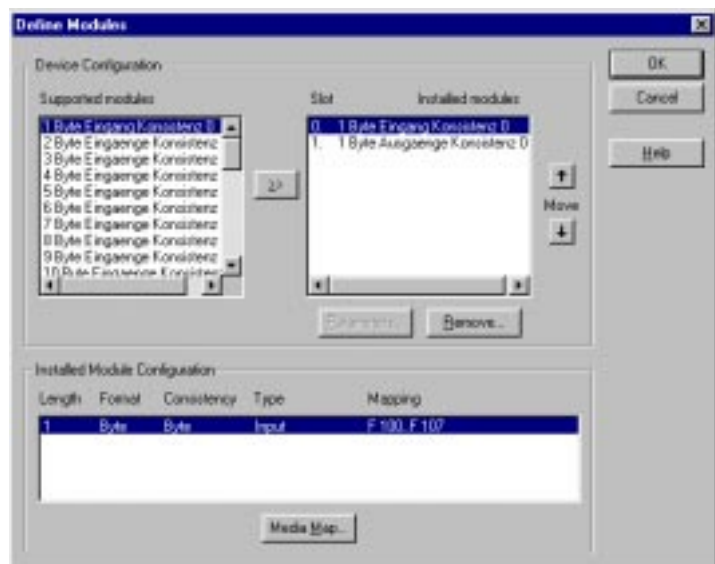
Modular: Anzeige, ob es sich beim Gerät um ein modulares oder um ein kompaktes Gerät handelt. Modulare Geräte können mit Modulen erweitert werden. Kompakte Geräte können nicht erweitert werden.

Max. Number of Modules: Anzeige der maximalen Anzahl der Module, welche vom Gerät unterstützt werden.

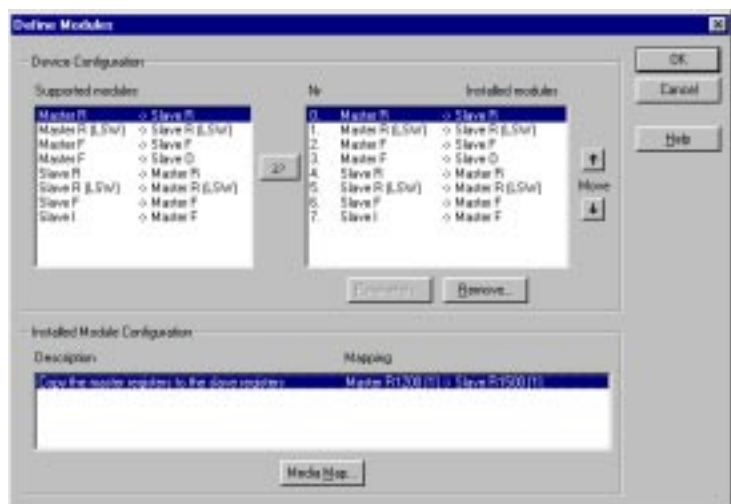
Installed modules: Liste der im Gerät installierten Module.

Define Modules: Einfügen oder löschen von Modulen im Gerät. Definition der Medias im Master, welche auf die Module des Geräts zugewiesen (gemapped) sind.

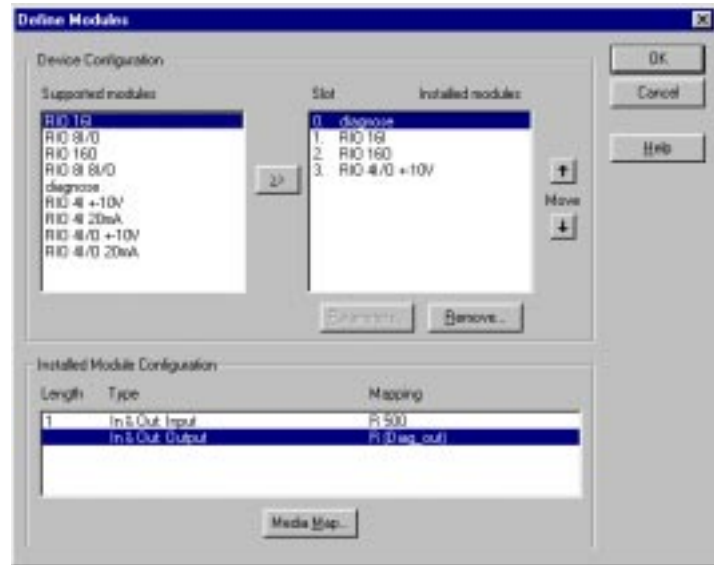
Modul-Definition für Nicht-SAIA-Slaves:



Modul-Definition für SAIA-Slaves PCD1, 2, 6:

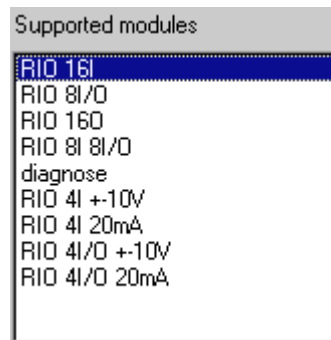


Modul-Definition für SAIA-Slaves PCDO:



Supported modules:

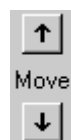
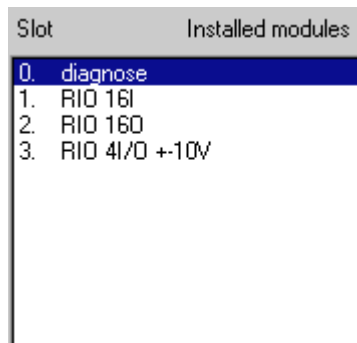
Liste mit allen Modulen, welche vom Gerät unterstützt werden.



Fügt das angewählte Modul aus der Liste der Module in die Gerätekonfiguration ein. **Bemerkung:** Bei jedem neu eingefügten Modul müssen die Konfigurationsdaten auf die Master-Medias zugewiesen werden.

Installed modules:

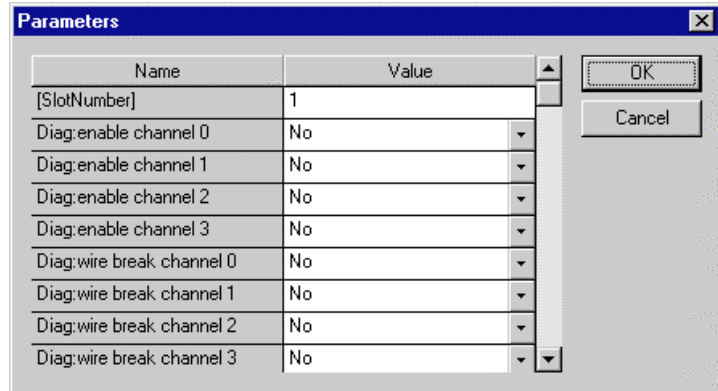
Liste der im Gerät bereits installierten Gerätemodule.



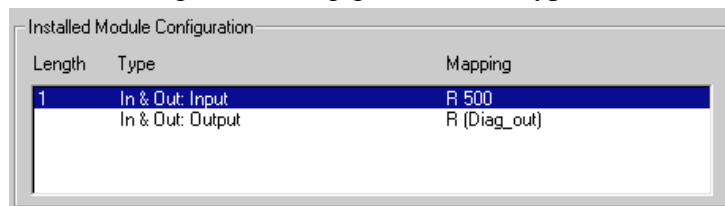
Verschiebt das angewählte Modul in der Reihenfolge der installierten Module nach oben oder nach unten.

Remove: Entfernen des ausgewählten Moduls aus der Liste der installierten Module.

Parameters: Definition der Modulparameter, des in der Liste der installierten Module ausgewählten Moduls.



Installed Module Configuration: Anzeige der Gerätemodulkonfiguration der Slavegeräte.
Configuration: Diese Anzeige ist abhängig vom Gerätetyp:



Für alle nicht-SAIA-Slaves:

Length: Datenlänge
 Format: Byte oder Wort
 Consistency: Byte/Word oder über die gesamte Datenlänge
 Type: Eingang, Ausgang oder Ein/Ausgang
 Mapping: Zuweisung auf die Master-PCD-Medien

| Length | Format | Consistency | Type | Mapping |
|--------|--------|-------------|-------|--------------|
| 1 | Byte | Byte | Input | F 100..F 107 |

Für SAIA-Slaves PCD1, 2, 6 wenn ein SAIA-Master konfiguriert ist:

Description: Beschreibung des Datentransfers
 Mapping: Zuweisung auf die Master-PCD-Medien

| Description | Mapping |
|--|--|
| Copy the master registers to the slave registers | Master R1200 [1] -> Slave R1500 [1] [Val ok] |

Für SAIA-Slaves PCD1, 2, 6 wenn kein Master konfiguriert ist:

Length: Datenlänge
 Format: Byte oder Wort
 Consistency: Byte/Word oder über die gesamte Datenlänge
 Type: Eingang, Ausgang oder Ein/Ausgang
 Mapping: Zuweisung auf die Master-PCD-Medien

| Length | Format | Consistency | Type | Mapping |
|--------|--------|--------------|--------|--|
| 2 | Word | Whole length | Output | Master R1200 [1] -> Slave R1500 [1] [Val ok] |

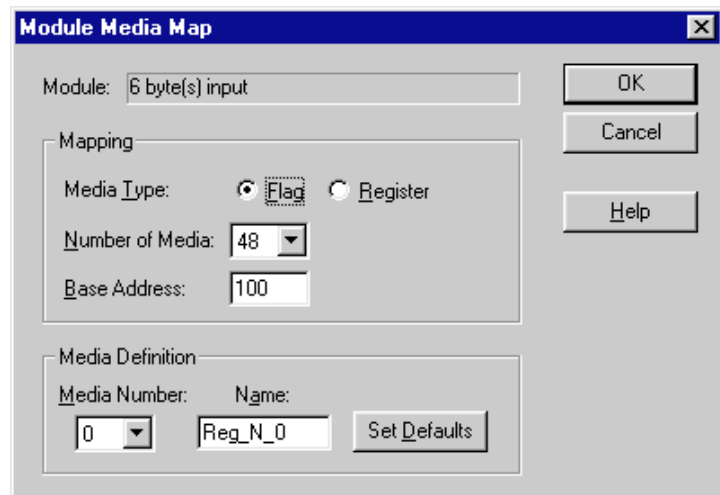
Für SAIA Slaves PCD0:

Length: Datenlänge
 Type: Eingang, Ausgang oder Ein/Ausgang
 Mapping: Zuweisung auf die Master-PCD-Medien

| Length | Type | Mapping |
|--------|------------------|--------------|
| 1 | In & Out: Input | R 500 |
| | In & Out: Output | R (Diag_out) |

Media Map: Zuweisung der ausgewählten Module zu den Master PCD Medien.
Mit der Zuweisung (Mapping) hat der Anwender die Möglichkeit, via den Master PCD-Medien, (Flag oder Register) auf die abgesetzten I/Os oder Register der dezentralen Geräte zuzugreifen. Je nach verwendetem Slavegerät ist der Bildaufbau beim Media-Map unterschiedlich.

Media-Map bei Nicht-SAIA-Slaves:



Module: Modulbeschreibung

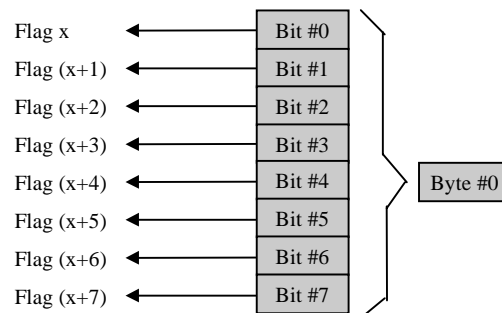
Mapping: Definition der Master-PCD-Medien, mit welchen auf dieses Modul zugegriffen wird.

Media Type: Definition, mit welchem Mediatyp (Flag oder Register) in der Master-PCD auf das Modul zugegriffen wird.

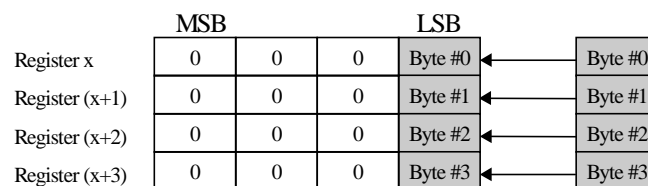
Number of media: Anzahl Medien, mit welchen vom Master aus auf das Modul zugegriffen wird.
Per Default werden Byte auf Flags und Words auf Register zugewiesen. (2 Words pro Register, wenn die Konsistenz über die gesamte Länge ist, 1 Word pro Register, wenn die Konsistenz über ein Wort ist). Der Benutzer kann bei Bedarf dieses 'Default Mapping' gemäss den Modulspezifikationen ändern.
Es kann z.B. nur ein Byte pro Register zugewiesen werden. (Nur das LSB im Register wird verwendet) oder 4 Bytes können in ein Register kopiert oder 4 Bytes können in zwei Register abgelegt werden.
Werden Bytes auf Register zugewiesen, so werden per Default 4 Bytes pro Register gebraucht, wenn die Konsistenz über die gesamte Länge besteht, 1 Byte pro Register, wenn die Konsistenz über ein Byte besteht.
Alle nicht benutzten Bytes werden auf 0 gesetzt.

Beispiel:

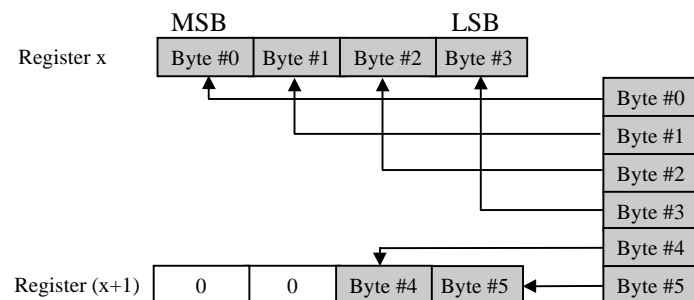
1 Byte wird auf 8 Flags zugewiesen: (1 Bit per Flag)



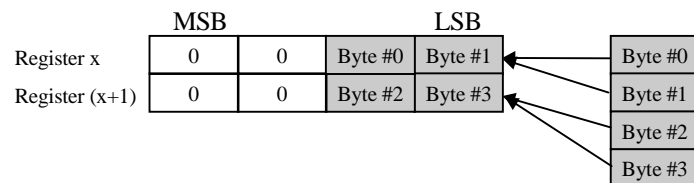
4 Bytes werden auf 4 Register zugewiesen
(1 Byte pro Register)



6 Bytes werden auf 2 Register zugewiesen
(4 Byte pro Register)



4 Bytes werden auf 2 Register zugewiesen
(2 Bytes pro Register)



Base Adresse: Basisadresse für das Medium. Im PG4 ist diese Eingabe nicht zwingend, da die Medien mit einem symbolischen Namen zugewiesen werden können. Wird die Basisadresse nicht eingegeben, so muss für jedes Medium ein symbolischer Name eingegeben werden. Jedes Medium wird einen Namen haben, welcher mit dem in der Basis-Adresse angegebenen Namen beginnt und am Ende eine fortlaufende Nummer hat.

Media Definition: Eingabe des symbolischen Medien-Namens.

Media Number: Auswahl der Medien-Nummer

Name: Name, welcher zur zugehörigen Medien-Nummer gehört. Diese Namen werden dann im Master Programm verwendet.

Set Defaults: Setzt Default-Werte für alle Namen der Medien.
Wenn der Default-Name eine Nummer an der letzten Stelle hat, so wird diese Nummer bei den nachfolgenden Medien inkrementiert.
Ist der letzte Charakter des Default-Namens keine Nummer, so wird eine 0 an diesen Namen angehängt und die Namen der nächsten Medien werden inkrementiert.
Achtung: Um den Knopf 'Set Defaults' zu benutzen, muss die 'Media Number' auf 0 stehen.

'Media Map' bei SAIA-Slaves:

Im Unterschied zu Nicht-SAIA-Slaves, werden in diesem Fenster die Medien des Masters und des Slaves definiert.

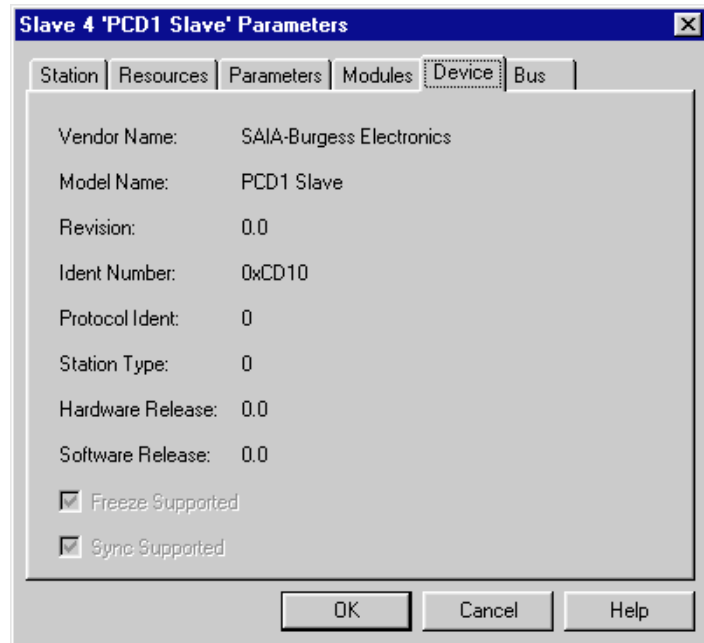
Module Beschreibung der Modul-Konfiguration.

Mapping: Definition der Master-PCD-Medien, mit welchen auf dieses Modul zugegriffen wird.

Number of media: Anzahl Medien, mit welchem vom Master aus auf das Modul zugegriffen wird.
(1, 2, 4 oder 8 Medien für Registertransfer, 8 für Flagtransfer).

| | |
|----------------------|---|
| Master Media Type: | Medium-Typ für die Master-PCD, mit welchen auf die Medien des Slavegeräts zugegriffen wird. |
| Master Base Address: | Basisadresse für das Medium. Im PG4 ist diese Eingabe nicht zwingend, da die Medien mit einem symbolischen Namen zugewiesen werden können. Wird die Basisadresse nicht eingegeben, so muss für jedes Medium ein symbolischer Name in der Medien-Definition eingegeben werden. |
| Slave Media Type: | Mediatype für die Slave-PCD, mit welchen auf die Modul-Konfiguration (Flag, Eingänge Ausgänge oder Register) des eigenen Slaves zugegriffen wird. |
| Slave Base Address: | Slave Basisadresse für das erste zugewiesene Medium. Im PG4 ist diese Eingabe nicht zwingend, da die Medien mit einem symbolischen Namen zugewiesen werden können. Wird die Basisadresse nicht eingegeben, so muss für jedes Medium ein symbolischer Name in der Medien-Definition eingegeben werden. |
| Media Definition: | Eingabe des symbolischen Medianamens. Dieser Name wird für die Master- und die Slavemedien derselbe sein. |
| Media Number: | Auswahl der Medien-Nummer. |
| Name: | Name, welcher zur zugehörigen Medien-Nummer gehört. Diese Namen werden dann im Master- und im Slave-Programm verwendet. |
| Set Defaults: | Setzt Default-Werte für alle Namen der Medien. Siehe Beschreibung weiter oben. |

Device: Anzeige der gerätespezifischen Daten.
Diese Daten werden aus der GSD-Datei geladen und beziehen sich nicht auf die reell installierten PROFIBUS-DP-Geräte.
Die Parameter können nicht verändert werden.



Vendor Name: Name des Geräteherstellers

Model Name: Name des Gerätes

Revision: Letzer Update des Gerätes

Ident Number: Eindeutige PROFIBUS-DP-Nummer. Diese Nummer wird bei jedem Verbindungsaufbau zwischen dem Master und dem Slave geprüft.
Stimmt diese Nummer nicht mit der Nummer, welche im Slave vorhanden ist überein, wird kein Datenaustausch zwischen den Steuerungen stattfinden.

Protocol Ident:

Station Type:

Hardware

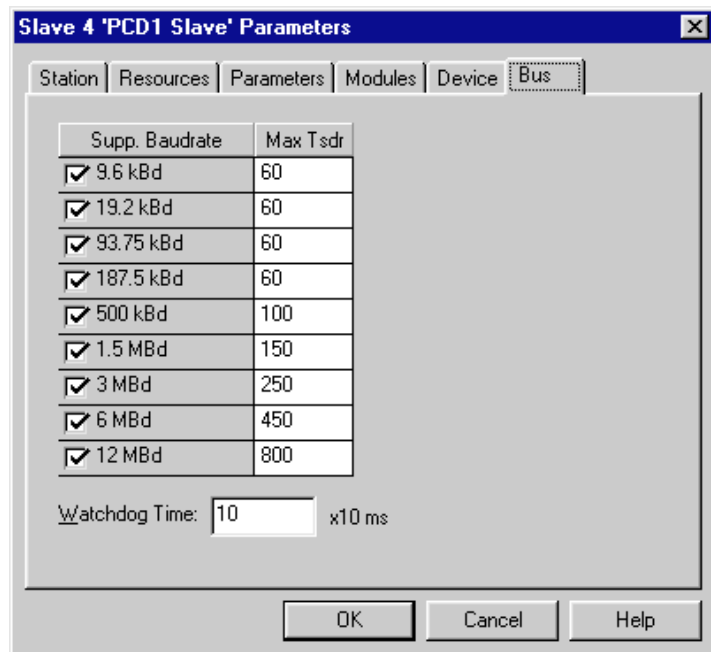
Release: Version der Geräte-Hardware.

Software Release: Version der Geräte Software.

Freeze Supportet: Anzeige, ob das PROFIBUS-DP-Gerät den 'Freeze'-Modus unterstützt.

Sync Supportet: Anzeige, ob das PROFIBUS-DP-Gerät den 'Sync'-Modus unterstützt.

Bus: Anzeige der gerätespezifischen Bus-Daten.
Diese Daten werden aus der GSD-Datei geladen und beziehen sich nicht auf die reell installierten PROFIBUS-DP-Geräte.
Die Parameter können nicht verändert werden.

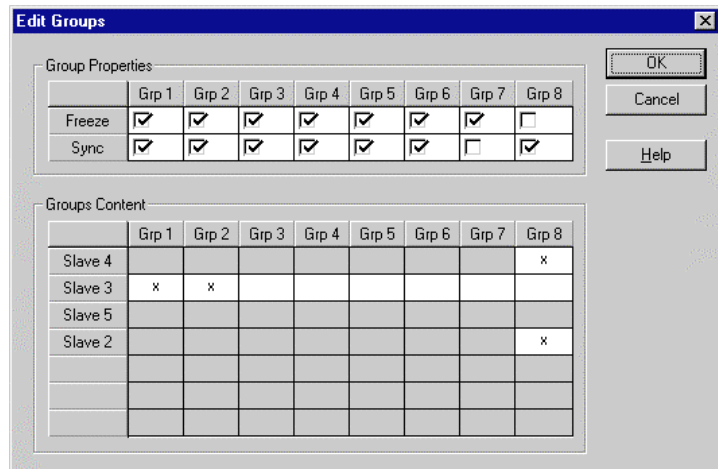


Supp. Baudrate: Anzeige der Baudraten, welche vom Gerät unterstützt werden.

Max Tsd: Anzeige der maximalen 'Tsd Zeit' (in Bit-Zeiten) für jede Baudrate, welche vom Modul unterstützt wird.

Watchdog Time: In diesem Feld kann eine Watchdog-Zeit eingetragen werden.
Jeder Slave kann eine andere Watchdog Zeit haben.
Wird im Menüpunkt 'Bus parameters, Advanced' die Option 'Set Watchdog to slaves' ausgeführt, so wird die dort definierte Zeit in dieses Feld geschrieben.
Wird bei einer laufenden Verbindung das PROFIBUS-DP Kabel ausgezogen, so wird nach dem Ablauf der Watchdog-Zeit das Diagnoseflag DATA_EXCH im Slave auf 'L' gesetzt.

Groups: Zuweisung von PROFIBUS-DP-Geräten zu den in der Norm definierten 8 Gruppen. Ebenfalls können den Gruppen die unterstützen 'Global Control Services' zugeordnet werden.

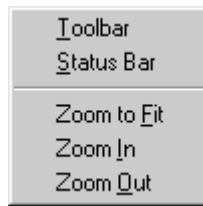


Group Definition der 'Global Control Services' 'Sync' und 'Freeze'.

Properties: für jede Gruppe.
Auf das 'Freeze-' oder 'Sync'-Feld klicken, um den Service zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Groups Content: Definition, welche PROFIBUS-DP-Slavegeräte zu welcher Gruppe gehören.
Um einen Slave in einer Gruppe einzufügen, muss dieser Slave die 'Globale Control Services' dieser Gruppe unterstützen.

4.3.4 Aufbau des Untermenüs 'View'



Toolbar: Werkzeugleiste am oberen Bildschirmrand ein- oder ausblenden.

Status Bar: Statusleiste am unteren Bildschirmrand ein- oder ausblenden.

Zoom to Fit: Mit dieser Option werden immer alle im Netzwerk vorhandenen Geräte auf dem Bildschirm angezeigt.

Zoom In: Vergrößerung des Netzwerkbildschirminhalts. Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:



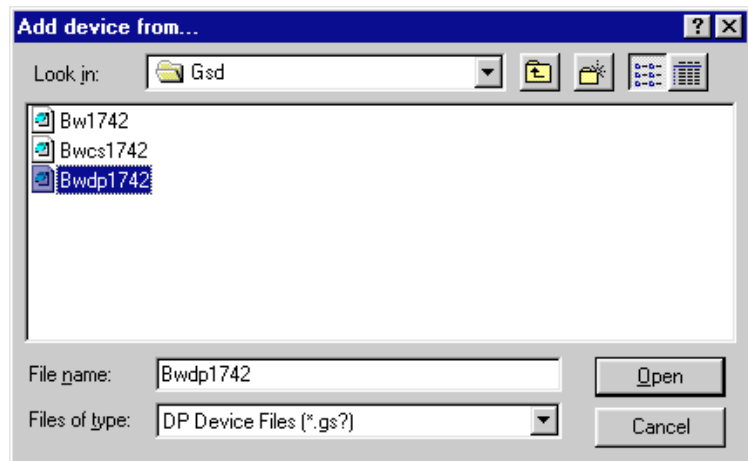
Zoom Out: Verkleinerung des Netzwerkbildschirminhalts. Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:



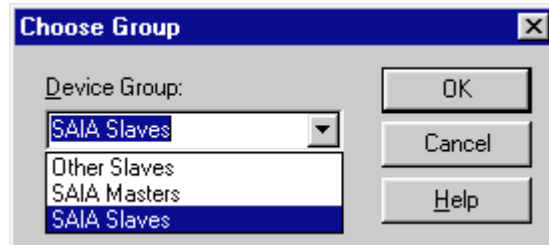
4.3.5 Aufbau des Untermenüs 'Library'



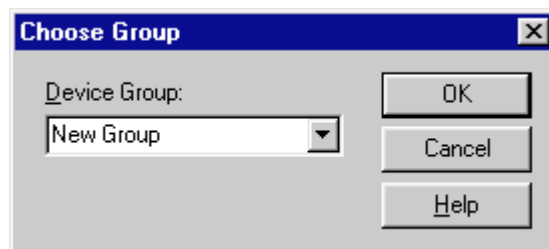
Add Device: Einfügen von neuen PROFIBUS-DP-Geräten. Diese Geräte müssen eine Datei mit der Erweiterung '.gs?' haben.



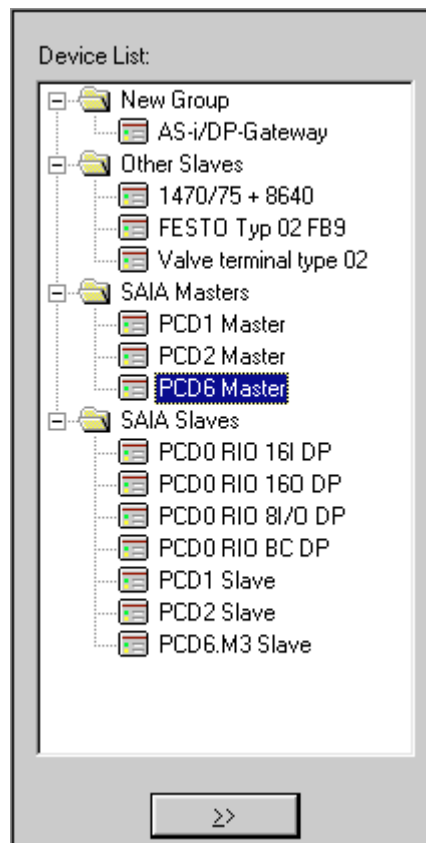
Nach der Auswahl der '.gs?'-Datei kann das Gerät einer Device-Gruppe zugeordnet werden.



Dabei kann das Gerät entweder in einer bestehenden Gruppe oder in einer neuen Gruppe abgespeichert werden. Um eine neue Gruppe zu definieren, wird einfach der neue Gruppenname im Eingabefeld eingegeben.



Diese neue Gruppe wird danach automatisch in die 'Device'-Liste eingefügt:



Remove Device: Löschen eines PROFIBUS-DP-Gerätes aus der 'Device'-Liste.

Das Löschen eines PROFIBUS-DP Gerätes aus der Device Liste kann auch durch das Betätigen der Taste erfolgen.

Rename Group: Umbenennen einer 'Device'-Gruppe.

Durch ein Anklicken des Device Gruppentextes mit der Maustaste, kann der Gruppennamen auch editiert werden.

Achtung:

Besitzt das einzufügende PROFIBUS-DP Gerät eine eigene Bitmap-Zeichnung, welche im Konfigurator beim Aufruf des Gerätes angezeigt werden soll, so muss diese '*.bmp'-Datei im dem Verzeichnis abgelegt werden, in welchem sich der Konfigurator befindet.

4.3.6 Aufbau des Untermenüs 'Project'

| | |
|-------------------|---------|
| Compile File dp10 | Ctrl+K |
| Build | F2 |
| Edit Project | Ctrl+F2 |

Compile File: Das angewählte Projekt wird kompiliert, d.h. die '.def'- und '.src'-Dateien für alle im Netzwerk definierten Slaves- und Masterstationen werden angelegt. Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:



Build: Das SAIA Gerät, welches im PROFIBUS-DP Netzwerk angewählt ist, wird assembliert und mit den kompilierten Konfigurator-Dateien zusammengelinkt.



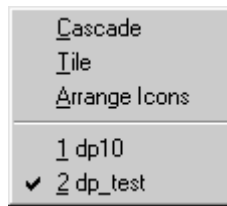
Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon:

Edit Project: Der PG4 Projekt-Manager des SAIA Geräts, welches im PROFIBUS-DP Netzwerk angewählt ist, wird aufgerufen.



Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon :

4.3.7 Aufbau des Untermenüs 'Window'



Cascade: Alle offenen Projekte werden auf dem Bildschirm dargestellt.

Die Darstellung erfolgt in einer überlappenden Kaskade, so dass jeder Projekttitle sichtbar ist.

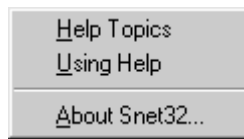
Tile: Alle offenen Projekte werden auf dem Bildschirm dargestellt.

Die Darstellung erfolgt in Fenstertechnik, ohne dass sich Projekte überlappen.

Arrange Icons: Geordnete Darstellung aller minimierten Projekte.

1...10 Auswahlliste aller offenen Projekte.

4.3.8 Aufbau des Untermenüs 'Help'



Help Topics: Übersicht über die Hilfethemen.

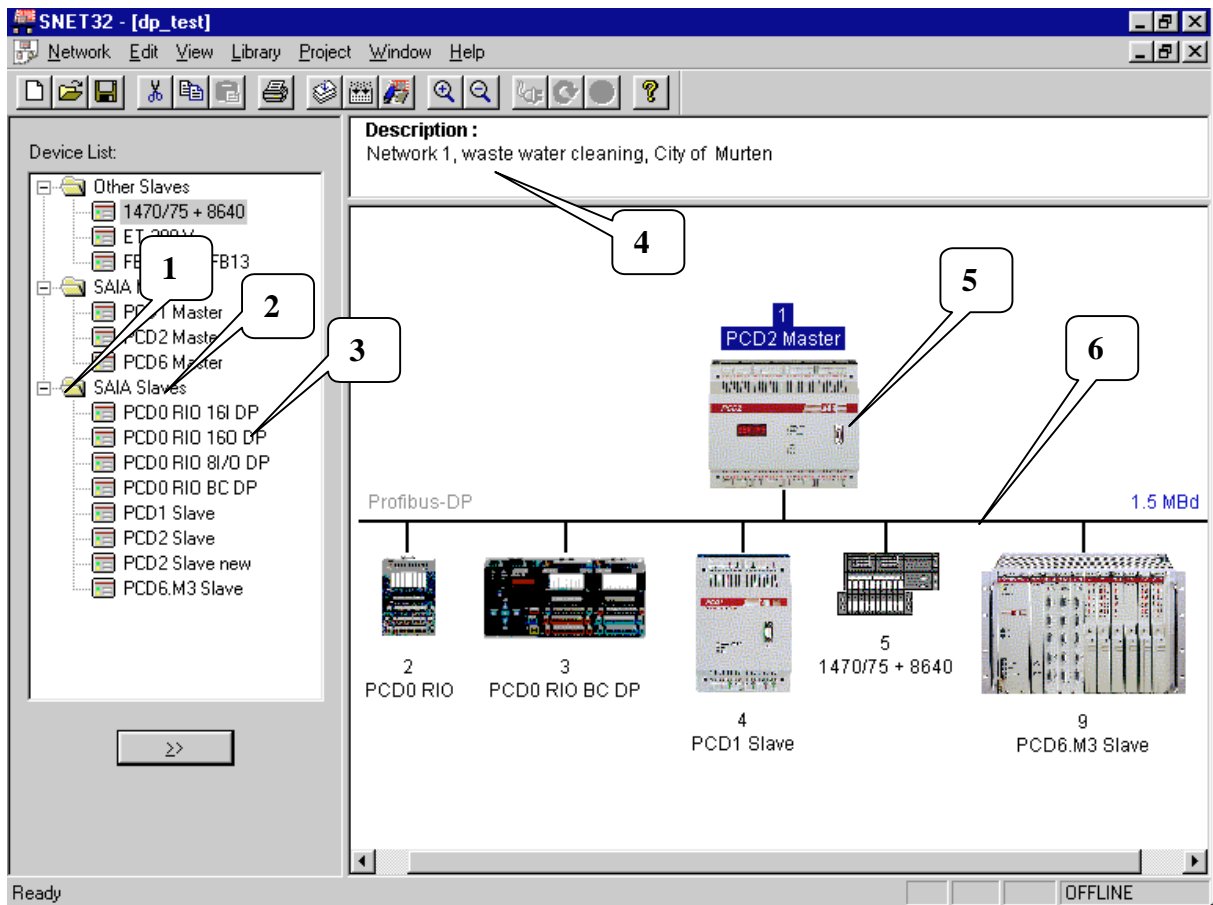
Using Help: Beschreibung, wie die Hilfe benutzt werden soll.

About Snet32: Anzeige der Versionsnummer und des Namens des Lizenznehmers.

Entspricht in der Werkzeugliste dem Icon :



4.3.9 Maus-sensitive Elemente im Konfigurator



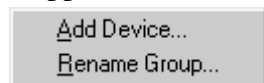
In diesem Abschnitt wird nur darauf hingewiesen, welche Elemente im PROFIBUS-DP Konfigurator zusätzlich mit der Maus editiert werden können.

Die Bedeutung der einzelnen Punkte sind in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben.

1

Linke Taste: Doppelklick: Öffnen oder chliessen des Ordners.

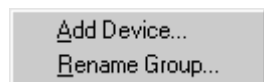
Rechte Taste:



2

Linke Taste: Editieren des Device Gruppennamens.

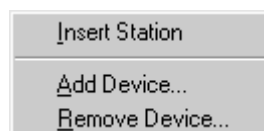
Rechte Taste:



3

Linke Taste: Doppelklick: Einfügen des ausgewählten Gerätes in das Netzwerk.

Rechte Taste:



4**Linke Taste:** Doppelklick: Öffnen des Editors für die Netzwerkbeschreibung**Rechte Taste:**

| |
|-----------------------------|
| Edit <u>D</u> escription... |
|-----------------------------|

5**Linke Taste:** Drag and drop mit dem ausgewählten Gerät.
Doppelklick: Öffnen des Eingabefensters 'Parameter'**Rechte Taste:**

| | |
|----------------------|---------|
| Parameters... | |
| <u>B</u> uild | F2 |
| Edit <u>P</u> roject | Ctrl+F2 |
| <u>C</u> ut | Ctrl+X |
| <u>C</u> opy | Ctrl+C |
| <u>P</u> aste | Ctrl+V |
| <u>D</u> uplicate | Ctrl+D |
| <u>D</u> elete | Del |
| Print | |

6**Linke Taste:** Doppelklick: Öffnen des Menüs 'Bus Parameters'**Rechte Taste:**

| |
|-----------------------|
| <u>P</u> arameters... |
|-----------------------|

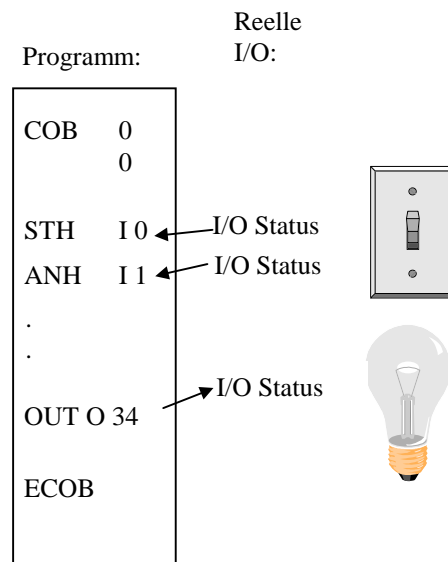
5. Programmierung

5.1 Zugriff auf die Slave-I/Os und -Register in einem PCD-Anwenderprogramm mit PROFIBUS-DP

Bei einem Zugriff auf die PCD Medien muss auf einen wichtigen Unterschied zwischen einem Programm, welches mit PROFIBUS-DP läuft und einem Programm, welches direkt, also ohne PROFIBUS-DP läuft, hingewiesen werden.

Programm ohne PROFIBUS-DP:

Wird in einem konventionellen Anwenderprogramm ohne PROFIBUS-DP ein Ein- oder Ausgang gelesen oder geschrieben, so wird augenblicklich der Zustand am reellen Ein- oder Ausgang gelesen oder geschrieben.



Programm mit PROFIBUS-DP Slaves:

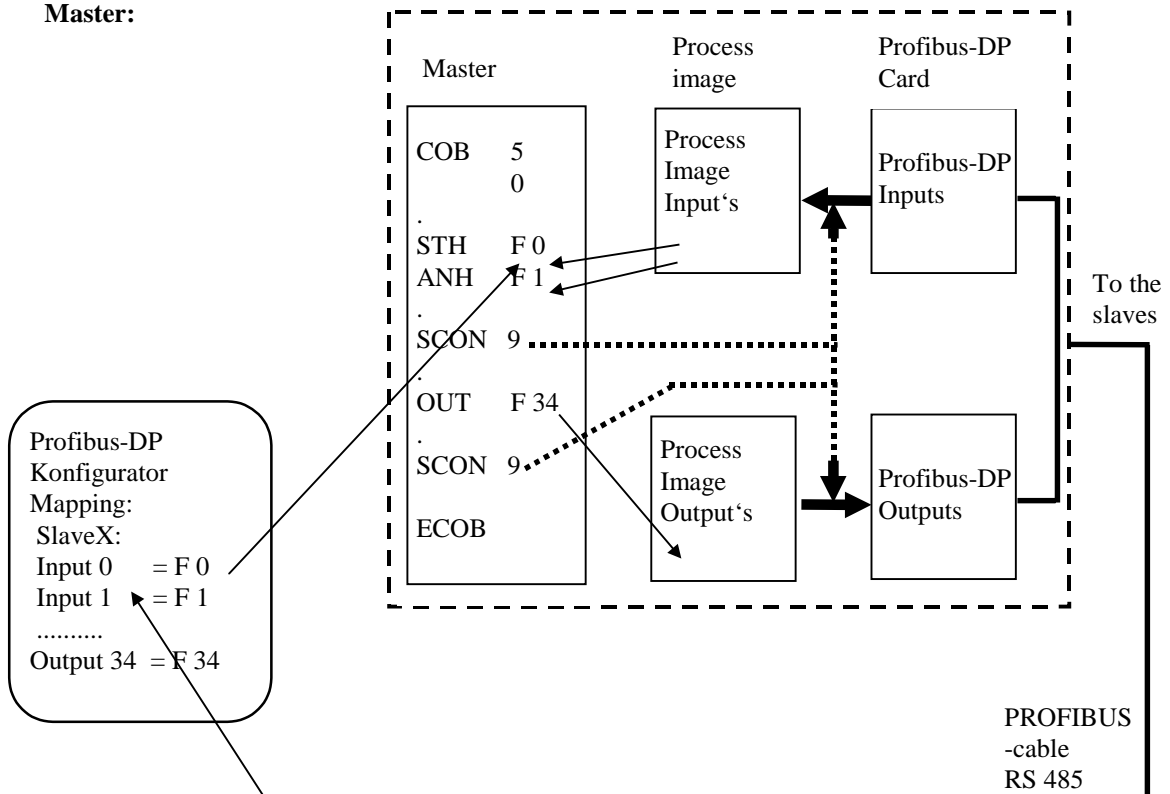
Wird in einem Anwenderprogramm mit PROFIBUS-DP ein Ein- oder ein Ausgang eines PROFIBUS-DP Slaves gelesen oder geschrieben, so wird der Zustand des reellen Ein- oder Ausganges **nicht** augenblicklich gelesen oder geschrieben, sondern der Zustand wird im Prozessabbild-Speicher der PCD Steuerung modifiziert. Die Daten aus dem Prozessabbild-Speicher der PCD Steuerung werden dann automatisch oder durch das Anwenderprogramm zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte ausgetauscht. Der Datenaustausch zwischen dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte und dem Slave erfolgt danach automatisch in einer zyklischen Reihenfolge und kann vom Benutzerprogramm nicht beeinflusst werden.

Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung:

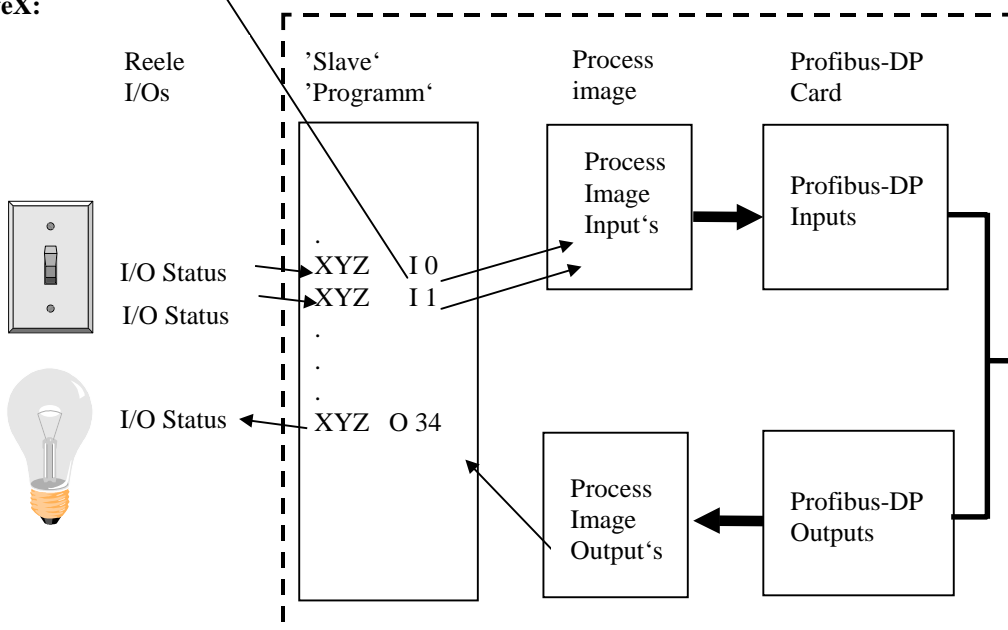
Im Prozessabbild-Speicher der PCD Steuerung werden alle Daten (I/Os und Register) welche zwischen dem Master und allen Slaves ausgetauscht werden abgespeichert. Dabei wird zwischen einem Eingangs- und einem Ausgangsabbild-Speicher unterschieden. Im Eingangsabbild-Speicher der PCD Steuerung werden alle Eingänge und Register, welche von den Slaves gelesen werden, abgespeichert. Diese Daten werden dann im Anwenderprogramm der Master-Steuerung gelesen. Im Ausgangsabbild-Speicher der PCD Steuerung werden alle Ausgänge und Register, welche zu den Slaves geschrieben werden, abgespeichert. Diese Daten werden im Anwenderprogramm der Master-Steuerung beschrieben.

Die Zuweisung der I/Os und Register der Slavegeräte in den Abbild-Speicher der PCD Steuerung erfolgt via dem 'Mapping'-Menü im PROFIBUS-DP Konfigurator. Dabei werden die I/Os und Register der Slavegeräte auf Flags und Register der Master Steuerung zugewiesen.

Master:



SlaveX:



Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD Steuerung und der PROFIBUS-DP Karte.

Der Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen.

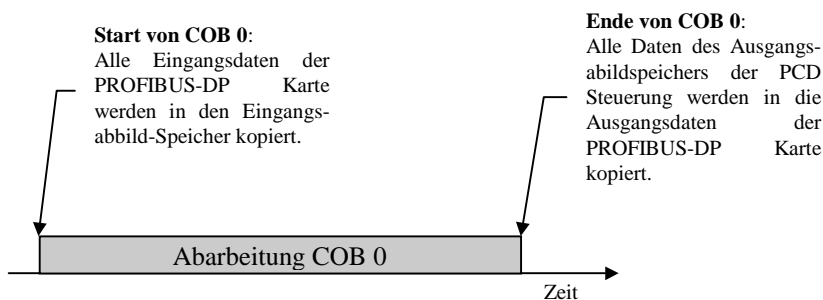
Diese sind:

1. 'Default'-Modell:

Der Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erfolgt automatisch. Dabei werden bei der Abarbeitung des COB 0 Befehls alle Eingangsdaten des Speichers der PROFIBUS-DP Karte in den Eingangsabbild-Speicher kopiert.

Am Ende des COB 0 werden bei der Abarbeitung des ECOB Befehls alle Daten des Ausgangsabbild-Speichers in den Speicher der Ausgangsdaten der PROFIBUS-DP Karte kopiert.

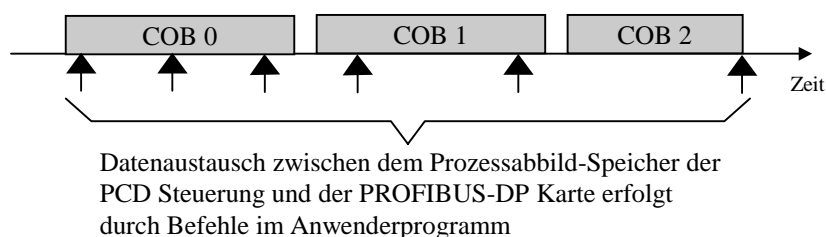
Der Datenaustausch zwischen Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erfolgt nur bei der Abarbeitung des COB 0. Es findet kein Datenaustausch statt, wenn der COB 0 im Anwenderprogramm nicht abgearbeitet wird.



2. 'Advanced'-Modell:

Der Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erfolgt in diesem Modell durch Befehle im Anwenderprogramm.

Dabei kann jederzeit mit speziellen Anwenderprogramm-Befehlen ein Datenaustausch zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erzwungen werden.



5.2 Beschreibung der PCD-Befehle (SASI, SCON)

Folgende Befehle werden bei PROFIBUS-DP unterstützt:

| | |
|-------|--|
| SASI | Assign serial interface |
| SASII | Like SASI but indirect |
| SCON | Serial connect Command to force the data exchange |
| SCONI | Like SCON but indirect |

5.2.1 SASI: Assignierung eines Kanals

Beschreibung: Die Assignierung des PROFIBUS-DP geschieht, wie die meisten Kommunikations-Modi der PCD, mit dem Befehl SASI. SASI ruft einen Text auf, welcher die für die Initialisierung eines PROFIBUS-DP Kanals notwendige Information enthält. Soll über mehrere PROFIBUS-DP Kanäle kommuniziert werden, so ist für jeden Kanal ein eigener SASI-Befehl zu editieren. Für PROFIBUS-DP ist der Kanal Nr. 9 verwendet. Der Kanal 8 ist bereits für zukünftige PCDs reserviert, welche zwei PROFIBUS-DP Schnittstellen besitzen können.

Aufbau:

| | |
|------|---------------|
| SASI | Kanal Text |
|------|---------------|

Kanal 9 (oder 8)

Text txt_DP Symbolischer Name des Textes, welcher die Information für die Assignierung enthält. Dieser Text wird vom PROFIBUS-DP Konfigurator generiert.

Beispiel: SASI 9 ; Initialisiere Kanal 9
 Txt_DP ; Definitionstext für PROFIBUS-DP

Flags: Das Error (E) Flag wird gesetzt, falls der Definitionstext fehlt oder ungültig ist oder falls die FW PROFIBUS-DP nicht unterstützt.

SASI-Text: Der SASI-Text wird vom PROFIBUS-DP Konfigurator generiert und hat folgendes Format:

Master:
 "MODE:DPM;CONF:DBXxxxx;DIAG:Fyyyy,Rzzzz"

Slave:
 "MODE:DPS;CONF:DBXxxxx;DIAG:Fyyyy,Rzzzz"

- xxxx: Spezifische Nummer eines DBX, welcher alle PROFIBUS-DP Informationen enthält.
- yyyy: Spezifische Nummer des ersten Diagnoseflags oder Diagnoseausgangs.
- zzzz: Spezifische Nummer des ersten Diagnoseregisters.

Diagnose: Die Diagnose einer PROFIBUS-DP Kommunikation erfolgt ähnlich in der für die PCD bekannten Weise, d.h. jedem Kommunikationskanal sind 8 Flags zur Grob- und bis zu maximal 70 Register zur Fein-Diagnose zugewiesen. Die Definition dieser Diagnose-Elemente erfolgt im Konfigurator.

5.2.1.1 Diagnose-Flags mit PROFIBUS-DP

| Adresse | Name | Beschreibung |
|---------|-----------|--|
| xxxx | SLAVE_ERR | Slave error Fehler im Slave |
| xxxx+1 | GCS_BUSY | Global Control Service ist in Abarbeitung |
| xxxx+2 | SERV_BUSY | Service Funktion ist in Abarbeitung |
| xxxx+3 | DATA_EXCH | Data exchange Datenaustausch zwischen Master und Slave |
| xxxx+4 | | Nicht benützt |
| xxxx+5 | | Nicht benützt |
| xxxx+6 | CONF_RCV | Configuration received Slave hat ein Konfigurationstele- gramm vom Master erhalten |
| xxxx+7 | CONF_STAT | Configuration status Anzeige ob Konfigurationsdaten i.O sind |

Beschreibung der Diagnoseflags:

Slave_error (SLAVE_ERR)

Master: H = Fehler in einem oder mehrere Slaves
L = Keine Fehler in den Slaves

Slave: H = Fehler im Slave
L = Kein Fehler im Slave

Master:

Die Nummer des Slaves welcher den Fehler generiert hat, ist in den Diagnoseregistern +3 bis +6 zu entnehmen. Das Flag wird auf L gesetzt, wenn nach einem erfolgten Telegramm 'Slavediagnosedaten lesen', keine Fehler mehr vorhanden sind.

Global Control Service (GCS_BUSY)

Master: H = Global Control Service ist in
Bearbeitung
L = Global Control Service ist beendet
Slave: Nicht verwendet

Global Control Service sind:
Freeze, Unfreeze, Sync und Unsync.

Service (SERV_BUSY)

Master: H = Service Funktion ist in Bearbeitung
L = Service Funktion ist beendet
Slave: Nicht verwendet.

Service Funktionen sind:

- Stop des Datenaustausches zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte.
- Lesen der Slave-Diagnosedaten
- Aktivieren bzw. deaktivieren eines Slaves.

Data Exchange (DATA_EXCH)

Master: H = Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP
Netzwerk ist in Betrieb.
L = Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP
Netzwerk ist angehalten.
Slave: H = Verbindung mit Master ist hergestellt
(Data-exchange wird durchgeführt).
L = Keine Data-exchange Verbindung
zum Master.
Das Flag wird erst = L, wenn die im
Slave definierte Watchdog-Zeit ab-
gelaufen ist.

Configuration received (CONF_RCV)

Master: Nicht verwendet.
Slave: H = Slave hat ein Konfigurationstel-
gramm vom Master erhalten.
L = Slave hat keine Konfigurationstel-
gramm vom Master erhalten.

Configuration status (CONF_STAT)

Master: Nicht verwendet.
Slave: H = Das Konfigurationstelgramm vom
Master entspricht der Slave-
konfiguration.
L = Das Konfigurationstelgramm vom
Master entspricht nicht der Slave-
konfiguration.

5.2.1.2 Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP

Die Diagnoseregister sind in folgende Bereiche unterteilt:

- Service Bereich
- Stations Bereich
- Standard PROFIBUS-DP Diagnosebereich
- Erweiterter PROFIBUS-DP Diagnosebereich

Die maximale Grösse der Diagnoseregister wird durch den Parameter 'Max_Diag_Data_Len' aus der GSD-Datei der Slavegeräte definiert, da die Slavediagnosedaten in den Diagnoseregistern abgespeichert werden. Die 'Max_Diag_Data_Len' kann maximal 244 Byte gross sein. Bei mehreren Slaves ist immer der grösste 'Max_Diag_Data_Len'-Parameter massgebend. Zur Zeit werden die Diagnoseregister nur vom Master verwendet.

Aufteilung der Diagnoseregister:

| Bereiche | Adresse | Beschreibung |
|---------------------------------|----------|---|
| Service Bereich | Base +0 | Resultat des Global Control Service GCS |
| | Base +1 | Resultat des AWL Befehls SCON(I) Fkt. 0,1,8,9 |
| | Base +2 | Resultat des AWL Befehls SCON(I) Funktion #7 |
| Stations Bereich | Base +3 | Fehlerstatus Station 0...31 |
| | Base +4 | Fehlerstatus Station 32...63 |
| | Base +5 | Fehlerstatus Station 64...95 |
| | Base +6 | Fehlerstatus Station 96...126 |
| Standard PROFIBUS-DP Diagnose | Base +7 | Länge der PROFIBUS-DP Diagnose (Byte 6...243) |
| | Base +8 | Standard DP Diagnose (Byte 0 und 1) |
| | Base +9 | Standard DP Diagnose (Byte 2 ... 5) |
| Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose | Base +10 | Erweiterte DP Diagnose (Byte 6...9) |
| | Base +11 | Erweiterte DP Diagnose (Byte 10...13) |
| | Base +12 | Erweiterte DP Diagnose (Byte 14...17) |
| | Base +13 | Erweiterte DP Diagnose (Byte 18...21) |
| | / | / |
| | Base +69 | Erweiterte DP Diagnose (Byte 242 und 243) |

Beschreibung der Diagnoseregister:

Resultat GCS (Base + 0)

In diesem Register wird das Resultat der 'Global Control Service' abgespeichert. Die 'Global Control Service' werden mit dem Funktionscode 13..16 des SCON-Befehls ausgelöst. Die Resultatcodes sind die gleichen wie unter: 'Resultat des AWL Befehls SCON(I) Fkt. 0, 1, 8, 9 (Base + 1)' beschrieben

Resultat des AWL Befehls SCON(I)

Fkt. 0, 1, 8, 9 (Base + 1)

In diesem Register wird das Resultat der folgenden Funktionen abgespeichert:

- Run / Stop Data Exchange
SCON mit dem Funktionscode 0.
- Lesen der Slave Diagnose.
SCON mit dem Funktionscode 1.
- Aktivieren oder Deaktivieren eines Slaves.
SCON mit dem Funktionscode 8 oder 9.

Dabei sind folgende Werte möglich:

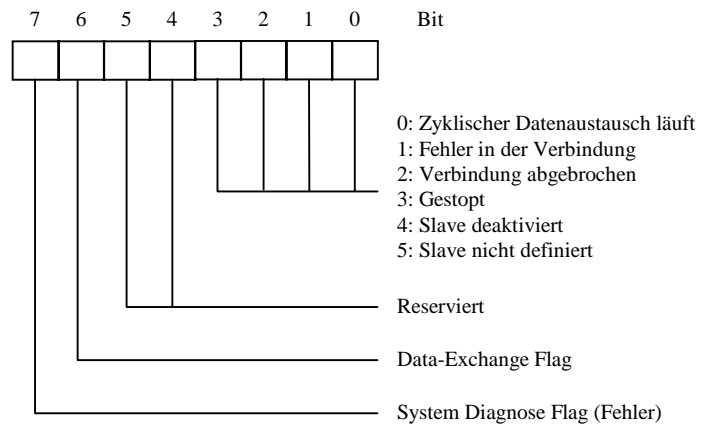
| Wert | Beschreibung |
|------|--|
| 0 | Befehl wurde erfolgreich abgeschlossen |
| 1 | Falscher Parameter (Kontaktieren Sie Ihre lokale SAIA Vertretung) |
| 2 | Nicht möglich (Kontaktieren Sie Ihre lokale SAIA Vertretung) |
| 3 | Keine lokalen Ressourcen (Kontaktieren Sie Ihre lokale SAIA Vertretung) |
| 4 | DP Fehler (Kontaktieren Sie Ihre lokale SAIA Vertretung) |
| 5 | Slave ist nicht OK |
| 6 | Nicht definiert |
| 7 | Zustands Konflikt (Kontaktieren Sie Ihre lokale SAIA Vertretung) |
| 8 | Fehler im azyklischen Master-Slave Datenaustausch (Kontaktieren Sie Ihre lokale SAIA Vertretung) |
| | |
| 20 | Timeout |
| 21 | Stationsnummer existiert nicht |
| 22 | Befehl wurde mehrmals aufgerufen. (Diag Flag base+2 wurde nicht geprüft) |
| 23 | Falsche DP Antwort |
| 24 | Falscher Parameter |

**Resultat des AWL Befehls SCON(I) Fkt. 7
(Base + 2)**

In diesem Register wird das Resultat der folgenden Funktion abgespeichert:

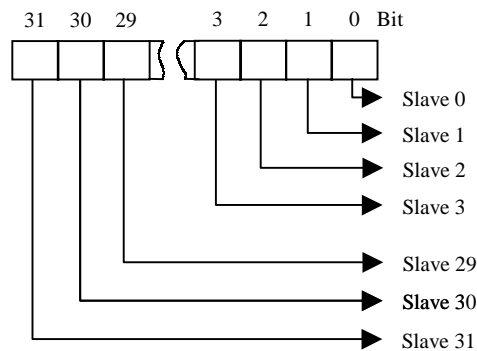
- Lesen des Stationsstatus.
SCON mit dem Funktionscode 7.

Dabei wird das Register wie folgt codiert:



Fehlerstatus Station 0...31 (Base + 3)

Jedes Bit in diesem Register entspricht der Stationsnummer eines Slavegeräts. Sobald ein Fehler in einem Slavegerät auftritt, wird das entsprechende Bit auf H gesetzt. Das Bit wird auf L gesetzt, wenn nach einem erfolgten Telegramm 'Slavediagnosedaten lesen' keine Fehler mehr vorhanden sind.



Fehlerstatus Station 32...63 (Base + 4)

Gleiche Funktion wie beim Diagnoseregister (Base + 3) mit den Fehlern für die Stationen 32 bis 63.

Fehlerstatus Station 64...95 (Base + 5)

Gleiche Funktion wie beim Diagnoseregister (Base + 3) mit den Fehlern für die Stationen 64 bis 95.

Fehlerstatus Station 96...125 (Base + 6)

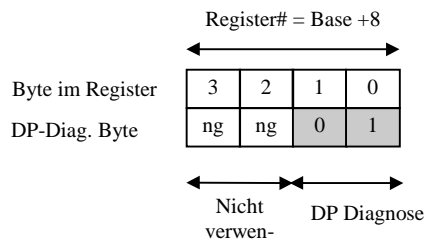
Gleiche Funktion wie beim Diagnoseregister (Base + 3) mit den Fehlern für die Stationen 96 bis 125.

Länge der PROFIBUS-DP Diagnose Byte 6...243 (Base +7)

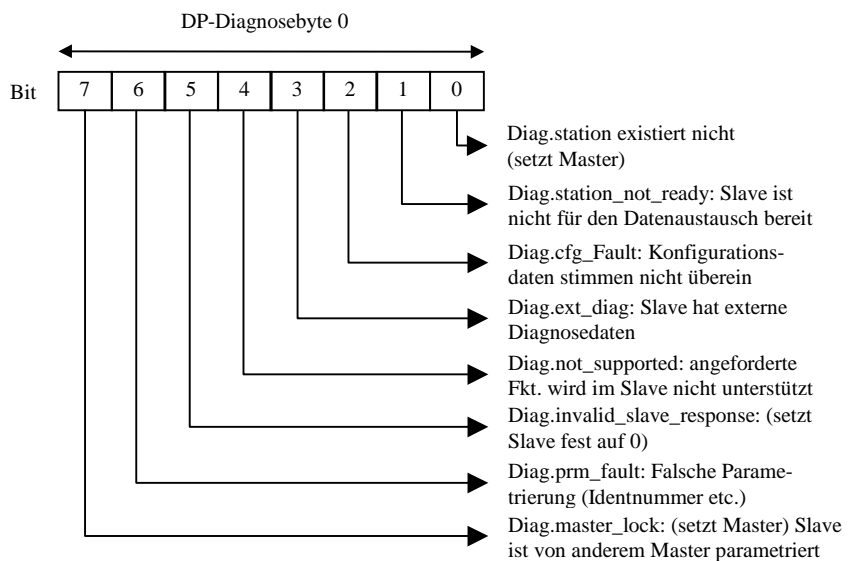
In diesem Register wird nach einem SCON-Befehl mit Funktion 1 die totale Länge der Diagnosedaten (Standard PROFIBUS-DP + Externe PROFIBUS-DP Diagnose) in Bytes abgespeichert. Die Länge der Diagnosedaten ist in jedem Slavegerät unterschiedlich und beträgt mindestens 6 Byte und maximal 244 Bytes.

Standard DP Diagnose: Byte 0 und 1 (Base +8)

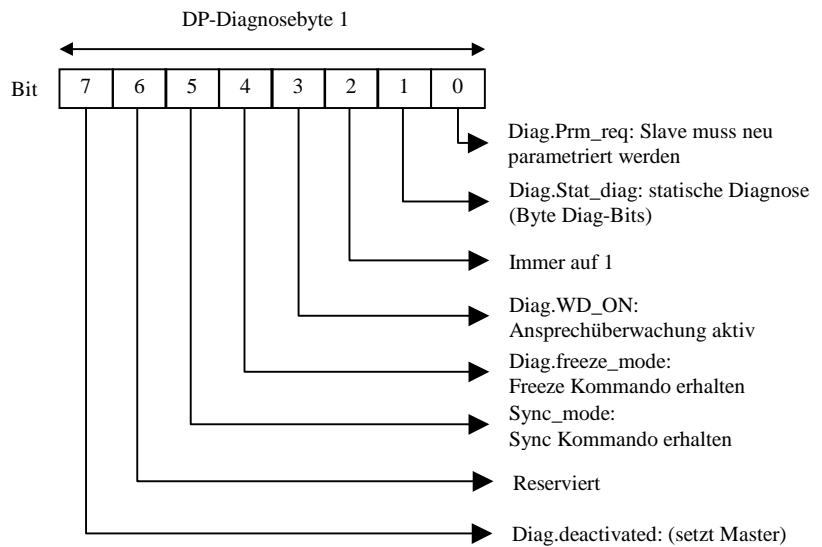
In diesem Register werden die ersten zwei Bytes der Standard PROFIBUS-DP Diagnosedaten abgespeichert. Die Aufteilung im Diagnoseregister ist die folgende:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 0:

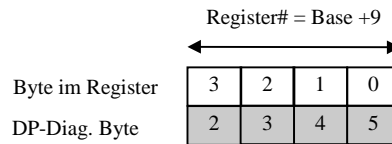


Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 1:

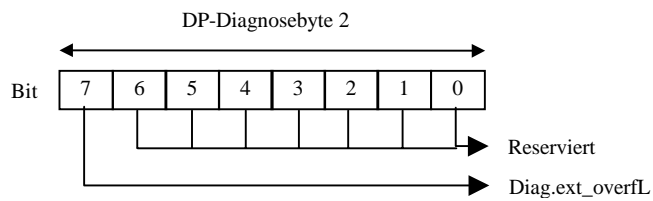


Standard DP-Diagnose: Byte 2 bis 5 (Base +9)

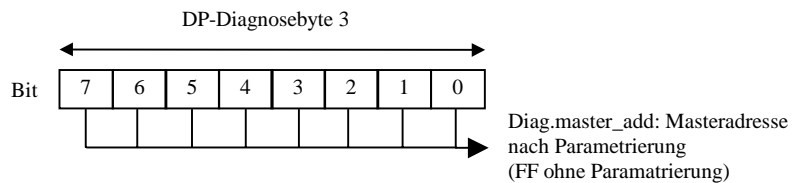
In diesem Register werden die Byte 2 bis 5 der Standard PROFIBUS-DP Diagnosedaten abgespeichert. Die Aufteilung ist die folgende:



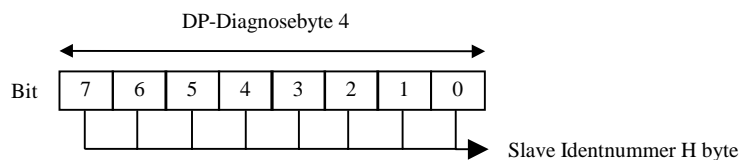
Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 2:



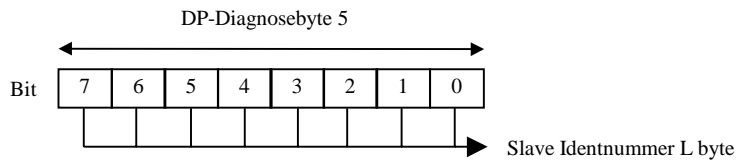
Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 3:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 4:

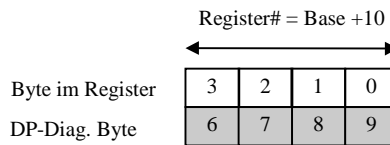


Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 5:

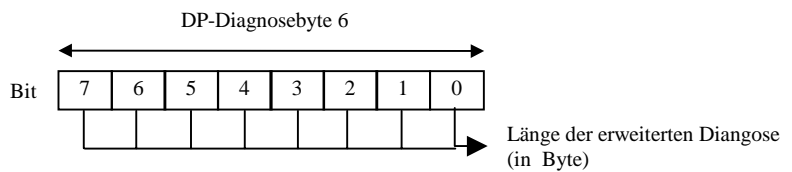


Erweiterte DP-Diagnose: Byte 6 bis 9 (Base +10)

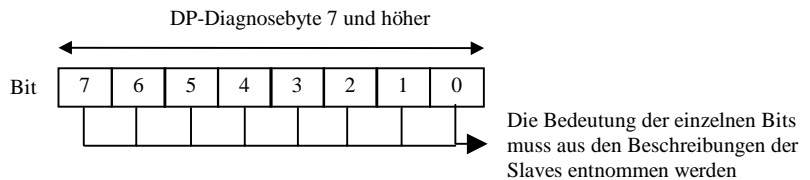
In diesem Register werden die Byte 6 bis 9 der Erweiterten PROFIBUS-DP Diagnose abgespeichert. Die Aufteilung ist die folgende:



Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 6:

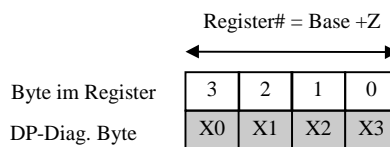


Bedeutung des PROFIBUS-DP Diagnosebytes 7 und höher:



Erweiterte DP Diagnose: Byte X0 bis X3 (Base +Z)

In diesen Registern werden die erweiterten Diagnose-Informationen abgespeichert. Die Aufteilung ist immer die folgende:



5.2.2 SCON-Befehle zur Beeinflussung des Datenaustausches

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

Kanal 9, 8

Fkt. code 0..16 Funktionscode
 Mit diesem Funktionscode wird eine spezifische Funktion ausgelöst.

Parameter 0..255 Parameter für die spezifische Funktion.

Beispiel: Anfordern der Diagnosedaten des Slaves 4

```

STH      SERV_BUSY      ; Wenn Diagnoseflag xxxx+2
JR      H next          ; nicht H ist, dann SCON
SCON   9               ; PROFIBUS-DP Kanal 9
                1       ; Fkt.code 1 = lesen der Slave
                4       ; diagnosedaten von Slave 4
    
```

next :

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

5.2.3 SCONI-Befehle zur Beeinflussung des Datenaustausches

Aufbau:

| | |
|-------|-----------|
| SCONI | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

Kanal R 0-4095 Register mit der Kanalnummer 9, 8

Fkt. code R 0-4095 Register mit dem Funktionscode 0..16

Parameter R 0-4095 Register mit dem Parameter für die spezifische Funktion 0..255

Beispiel:

Alle Daten zwischen dem Prozessabbild-Speicher der PCD-Steuerung und der PROFIBUS-DP Karte sollen durch das Anwenderprogramm gesteuert ausgetauscht werden.

```
LD      R 2000      ; Lade Register 2000
          9          ; mit Kanal 9
LD      R 2001      ; Lade Register 2001
          3          ; mit Fkt. Code 3 =
                   ; Datenaustausch forcen
LD      R 2002      ; Lade Register 2002
          0          ; mit Parameter 0 =
                   ; Eingangs- und Ausgangs-
                   ; abbild-Speicher
SCONI R 2000      ; SCONI Befehl
          R 2001
          R 2002
```

Flags:

Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

5.2.3.1 Beschreibung der Funktions-Codes und der Parameter zum SCON(I) Befehl

| Fkt Code | | Parameter | Beschreibung | Beeinflusste Diagnose | |
|----------|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------------|
| Master | Slave | | | Flag | Reg |
| 0 | | 0 | Datenaustausch zwischen dem Master und den Slaves stoppen | 2,3 | 1 |
| 1 | | Slave Nr. 0..126 | Slavediagnosedaten lesen | 0, 2 | 3-6 0,7,8,9 10-69 |
| 2 | 2 | 0 1 2 3 4 5 | Starten / Stoppen des Default Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte Stop des Default-Modlles des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (COB 0; ECOB) Start des Default-Modells des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (COB 0; ECOB) Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start von COB 0) Start des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start von COB 0) Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Ende COB 0) Start des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Ende COB 0) | | |
| 3 | 3 | 0 1 2 | Forcen des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte Forcen des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte Forcen des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte | | |
| 4 | | Slave Nr. 0..126 | Forcen des Datenaustausches eines Slavegerätes zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte | | |
| 5 | | Slave Nr. 0..126 | Forcen des Datenaustausches eines Slavegerätes zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte | | |
| 6 | | Slave Nr. 0..126 | Forcen des Datenaustausches eines Slavegerätes zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte | | |
| 7 | | Slave Nr. 0..126 | Status eines Slaves lesen | | 2 |
| 8 | | Slave Nr. 0..126 | Deaktiviere Slave | 2 | 1 |
| 9 | | Slave Nr. 0..126 | Aktiviere Slave | 2 | 1 |
| 10 | | Gruppen Nr. 0..255 | Forcen des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte | | |
| 11 | | Gruppen Nr. 0..255 | Forcen des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte | | |
| 12 | | Gruppen Nr. 0..255 | Forcen des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte | | |
| 13 | | Gruppen Nr. 0..255 | FREEZE | 1 | 0 |
| 14 | | Gruppen Nr. 0..255 | UNFREEZE | 1 | 0 |
| 15 | | Gruppen Nr. 0..255 | SYNC | 1 | 0 |
| 16 | | Gruppen Nr. 0..255 | UNSYNC | 1 | 0 |

5.2.3.2 SCON(I) 0: Datenaustausch zwischen Master und Slave stoppen

Mit diesem Befehl kann der Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk angehalten werden. Um den Datenaustausch wieder zu starten, muss an der PCD ein 'Restart' - 'Cold' durchgeführt werden. Mit diesem Befehl werden alle Ausgänge der Slaves auf 0 gesetzt. Dieser Befehl wird hauptsächlich im XOB 0 verwendet, um vor dem Abschalten des Masters die Ausgänge der Slaves nicht in einem undefinierten Zustand zu lassen. Das Diagnoseflag +2 wird auf H gesetzt, sobald dieser Befehl gestartet wird. Nach Beendigung des Befehls wird das Flag auf L gesetzt. Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +2 den Zustand L hat.

Nachdem der Befehl ausgeführt wurde und das Diagnoseflag +2 den Zustand L hat, wird das Ergebnis der Operation in das Diagnoseregister +1 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes ist unter dem Kapitel 5.1.1.2 'Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP' beschrieben. Das Diagnoseflag +3 zeigt den Zustand des Datenaustausches auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk an.

Diagnoseflag +3: L = Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk ist angehalten.
 H = Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk ist in Betrieb.

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

Kanal 9, 8

Fkt. code 0

Parameter 0 ; Datenaustausch auf dem
 ; PROFIBUS-DP Netzwerk
 ; anhalten.

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist oder der Befehl aufgerufen wird, wenn das Diagnoseflag +2 nicht = H ist.

Beispiel: Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk anhalten:

```

STH        SERV_BUSY    ; Wenn Diagnoseflag +2
JR        H NEXT        ; nicht H ist dann SCON
SCON     9             ; PROFIBUS-DP Kanal 9
           0             ; Fkt.code 0
           0             ; PROFIBUS-DP anhalten
NEXT :
```

5.2.3.3 SCON(I) 1: Slavediagnosedaten lesen

Mit diesem Befehl können die Diagnosedaten der Slaves gelesen werden. Die Diagnosedaten werden meistens gelesen, wenn ein Fehler in den Slaves erkannt wurde. Dies wird durch das Setzen des Diagnoseflags +0 angezeigt. Danach kann der Anwender mittels den Diagnoseregistern +3 bis + 6 den fehlerhaften Slave erkennen und die Diagnosedaten dieses Slaves lesen. Sobald dieser Befehl gestartet wurde, wird das Diagnoseflags +2 auf 'H' und nach dem Beenden des Befehls wieder auf 'L' gesetzt. Nachdem der Befehl ausgeführt wurde und das Diagnoseflag +2 den Zustand 'L' hat, wird das Ergebnis der Operation in das Diagnoseregister +1 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes ist im Abschnitt 5.1.1.2, 'Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP' beschrieben. Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +2 den Zustand 'L' hat.

Nach dem Beenden des Befehls wird in den Diagnoseregistern +3 bis + 6 das entsprechende Bit des Slaves, welcher mit dem Befehl angesprochen wurde, auf 'L' gesetzt und in den Diagnoseregistern werden die folgenden Werte abgespeichert:

- Diagnoseregister +7: Länge der erweiterten PROFIBUS-DP Diagnose
- Diagnoseregister +8: Standard PROFIBUS-DP Diagnose, Byte 0 und 1
- Diagnoseregister +9: Standard PROFIBUS-DP Diagnose, Byte 2 bis 5
- Diagnoseregister +10: Erweiterte PROFIBUS-DP Diagnose, Byte 6 bis 9 usw.

Die Beschreibung des Antwortcodes ist im Abschnitt 5.1.1.2, 'Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP' beschrieben.

Aufbau:

| | |
|------|--------------------------------|
| SCON | Kanal Fkt code Parameter |
|------|--------------------------------|

- Kanal 9, 8
- Fkt. code 1
- Parameter 0..126 ; Stations Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist oder der Befehl aufgerufen wird, wenn das Diangoseflag +2 auf H ist.

Beispiel: Slavediagnosedaten von Slave 5 lesen:

```

STH      SLAVE_ERR      ; Wenn Diagnoseflag +0
JR      H NEXT          ; nicht H ist, dann SCON
SCON   9                ; PROFIBUS-DP Kanal 9
          1                ; Fkt.code 1
          5                ; Slave Nr. 5
NEXT :
```

5.2.3.4 SCON(I) 2: Starten / Stoppen des Default-Datenaustausches zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Mit diesem Befehl kann der Default-Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte gestartet oder gestoppt werden. Unter Default Datenaustausch ist der Datenaustausch gemeint, welcher automatisch beim Beginn des COB 0 und am Ende des COB 0 ausgeführt wird. Dieser Datenaustausch kann auf folgende Funktionen geändert werden:

Parameter:

- 0 Stop des Default-Modells des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (COB 0; ECOB)
- 1 Start des Default-Modells des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (COB 0; ECOB)
- 2 Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start des COB 0)
- 3 Start des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start des COB 0)
- 4 Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Ende des COB 0)
- 5 Start des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Ende des COB 0)

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

Kanal 9, 8
 Fkt. code 2
 Parameter 0..5 ; Parameter

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Stop des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (Start von COB 0)

```
SCON      9      ; PROFIBUS-DP Kanal 9
          2      ; Fkt.code 2
          2      ; Parameter 2
```


5.2.3.5 SCON(I) 3: Forcen des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Mit diesem Befehl kann der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher aller Slaves und der PROFIBUS-DP Karte zu jeder Zeit im Anwenderprogramm geforct werden. Dieses Forcen kann auf folgende Arten durchgeführt werden:

Parameter:

- 0 Forcen des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte
- 1 Forcen des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte
- 2 Forcen des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

Kanal 9, 8
 Fkt. code 3
 Parameter 0..2 ; Parameter

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Forcen des Datenaustausches aller Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

```
SCON 9 ; PROFIBUS-DP Kanal 9
      3 ; Fkt.code 3
      0 ; Parameter 0 = Ein- und
          ; Ausgangsabbild-Speicher
```

5.2.3.6 SCON(I) 4, 5, 6: Forcen des Datenaustausches eines Slaves zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Mit diesen Befehlen kann der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher eines Slaves und der PROFIBUS-DP Karte jederzeit im Anwenderprogramm geforct werden. Dieses Forcen kann auf folgende Weise durchgeführt werden:

Fkt Code:

- 4 Forcen des Datenaustausches eines Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.
- 5 Forcen des Datenaustausches eines Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.
- 6 Forcen des Datenaustausches eines Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

Kanal 9, 8
 Fkt. Code 4, 5, 6 ; Fkt Code
 Parameter 0..126 ; Slave Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Forcen des Datenaustausches des Slaves 12 zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.

SCON 9 ; PROFIBUS-DP Kanal 9
 5 ; Fkt.code 5
 12 ; Slave 12

5.2.3.7 SCON(I) 7: Status eines Slaves lesen

Mit diesem Befehl kann der Status eines Slaves gelesen werden. Nach der Befehlsausführung wird der Status des Slaves in das Diagnoseregister +2 geschrieben. Die Beschreibung des Diagnoseregisters +2 ist unter dem Abschnitt 5.1.1.2, 'Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP' beschrieben.

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

Kanal 9, 8

Fkt. code 7

Parameter 0..126 ; Slave Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Lesen des Status des Slaves 34.

```
SCON            9                    ; PROFIBUS-DP Kanal 9
                 7                    ; Fkt.code 7
                 34                   ; Slave 34
```

5.2.3.8 SCON(I) 8, 9: Deaktivieren / Aktivieren Slave

Mit diesem Befehl kann ein Slave aktiviert oder deaktiviert werden. Sobald der Befehl gestartet ist, wird das Diagnoseflag +2 auf H und nach dem Beenden des Befehls auf L gesetzt. Nachdem der Befehl ausgeführt wurde und das Diagnoseflag +2 den Zustand L hat, wird das Ergebnis der Operation in das Diagnoseregister +1 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes ist im Abschnitt 5.1.1.2, 'Diagnoseregister mit PROFIBUS-DP' beschrieben. Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +2 den Zustand 0 hat. Das Deaktivieren oder das Aktivieren eines Slaves wird mit folgenden Fkt. Codes ausgelöst:

Fkt Code:

- 8 Slave deaktivieren
- 9 Slave aktivieren

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

- Kanal 9, 8
- Fkt. code 8, 9 ; deaktiviere / aktiviere Slave
- Parameter 0..126 ; Slave Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist oder der Befehl aufgerufen wird, wenn das Diagnoseflag +2 auf H ist.

Beispiel: Deaktivieren des Slaves 32.

```

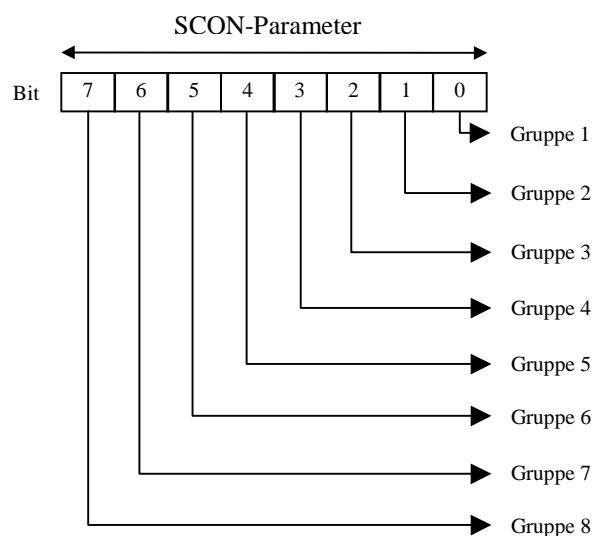
STH      SERV_BUSY      ; Wenn Diagnoseflag +2
JR      H  NEXT          ; nicht H ist dann SCON

SCON   9                ; PROFIBUS-DP Kanal 9
          8                ; Fkt.code 8
          32               ; Slave 32
NEXT :
```

5.2.3.9 SCON(I) 10, 11, 12: Forcen des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Mit diesen Befehlen kann der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher einer Gruppe von Slaves oder mehreren Gruppen von Slaves und der PROFIBUS-DP Karte zu jeder Zeit im Anwenderprogramm gefordert werden. Die Zuweisung eines Slaves zu einer Gruppe erfolgt mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator.

PROFIBUS-DP unterstützt die Bildung von maximal 8 Gruppen. Diesen Gruppen können beliebig viele Slaves zugewiesen werden. Die Auswahl der Gruppe im SCON-Parameter erfolgt bitorientiert nach folgendem Muster:



Dabei kann gleichzeitig auf mehrere Gruppen gefordert werden. Dieses Forcen kann auf folgende Weise durchgeführt werden:

Fkt Code:

- 10 Forcen des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.
- 11 Forcen des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem Ausgangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.
- 12 Forcen des Datenaustausches einer Gruppe von Slaves zwischen dem gesamten Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

Kanal 9, 8
 Fkt. code 10, 11, 12 ; Fkt Code
 Parameter 0..255 ; Gruppen Nummer

Flags: Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist.

Beispiel: Forcen des Datenaustausches der Gruppen 1 und 2 zwischen dem Eingangsabbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte.

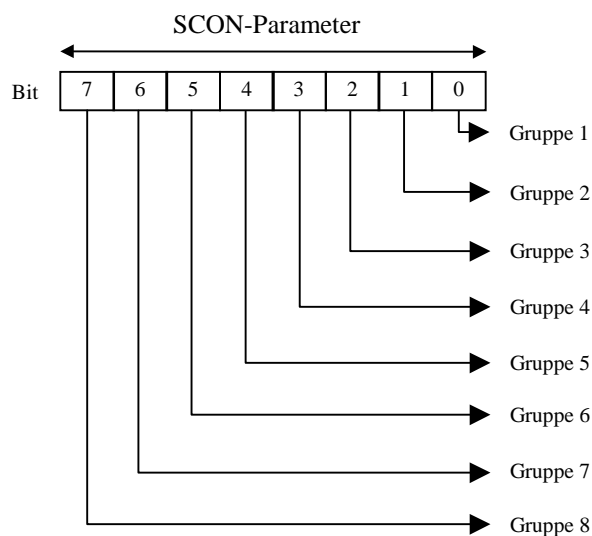
SCON 9 ; PROFIBUS-DP Kanal 9
 10 ; Fkt.code 10
 3 ; Gruppe 1 und 2 (00000011)

5.2.3.10 SCON(I) 13, 14: Global Control Service Freeze, Unfreeze

Mit diesen Befehlen kann der Befehl 'Freeze' und 'Unfreeze' für eine Gruppe von Slaves oder für mehrere Gruppen von Slaves ausgelöst werden. Der Befehl wird zu Synchronisationszwecken der Eingänge verwendet. Mit dem 'Freeze'-Befehl veranlasst der Master, dass ein Slave oder eine Gruppe von Slaves die Eingänge gleichzeitig im momentanen Zustand einfrieren. Dabei halten die angesprochenen Slaves ihre Eingänge zeitgenau fest. Im nächsten Datenzyklus (Data_exch) übertragen die Slaves die eingefrorenen Eingänge an den Master. Allfällige Änderungen an den Eingängen werden von den Slaves nicht erkannt und auch nicht an den Master weitergeleitet. Nach Beendigung der Aktion sendet der Master einen 'Unfreeze'-Befehl an die Gruppe. Jetzt werden die Änderungen der Eingänge wieder im normalen Datenzyklus vom Slave zum Master gesendet. Es ist zulässig, dass der Master nach einem 'Freeze'-Befehl noch weitere 'Freeze'-Befehle zu den Slaves sendet. In diesem Fall werden die aktuellen Zustände der Eingänge jedesmal eingefroren und im nächsten Datenzyklus zum Master gesendet.

Das Diagnoseflag +1 wird auf H gesetzt sobald dieser Befehl gestartet wird. Nach Beendigung des Befehls wird das Flag auf L gesetzt und das Ergebnis der Operation in das Diagnosregister +0 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes im Diagnosregister +0 ist unter dem Abschnitt 5.1.1.2, 'Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP' beschrieben.

Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +1 den Zustand L hat. Die Zuweisung eines Slaves zu einer Gruppe erfolgt mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator. PROFIBUS-DP unterstützt die Bildung von maximal 8 Gruppen. Diesen Gruppen können beliebig viele Slaves zugewiesen werden. Die Auswahl der Gruppe im SCON-Parameter erfolgt bitorientiert nach folgendem Muster:



Dabei kann ein 'Freeze'- oder ein 'Unfreeze'-Befehl gleichzeitig auf mehrere Gruppen ausgeführt werden.

Funktions-Code um 'Freeze'- oder 'Unfreeze'-Befehle auszulösen:

- 13 Freeze Befehl Starten.
- 14 Unfreeze Befehl Starten.

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

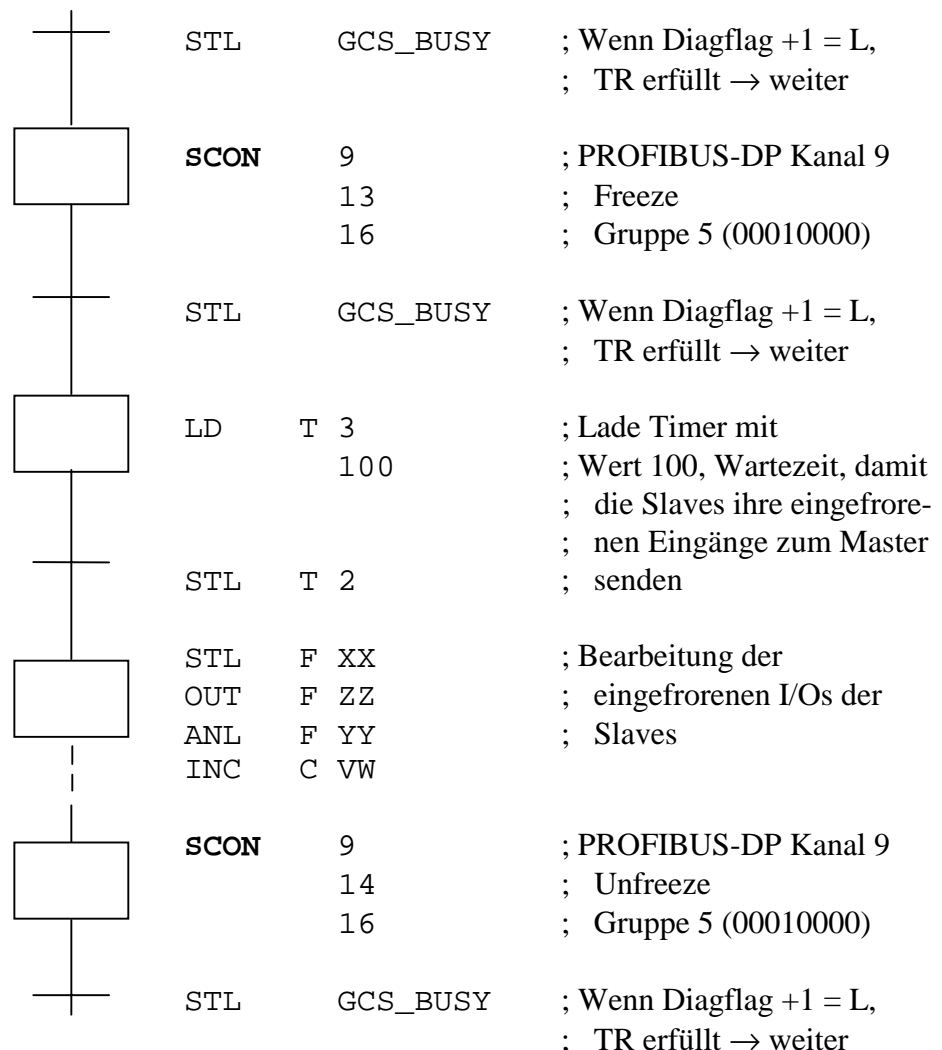
Kanal 9, 8
 Fkt. code 13, 14 ; Fkt Code
 Parameter 0..255 ; Gruppen Nummer

Flags:

Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist oder der Befehl aufgerufen wird, wenn das Diagnoseflag +1 auf H ist.

Beispiel:

Freeze- und Unfreeze-Sequenz soll bei den Slaves der Gruppe 5 durchgeführt werden.



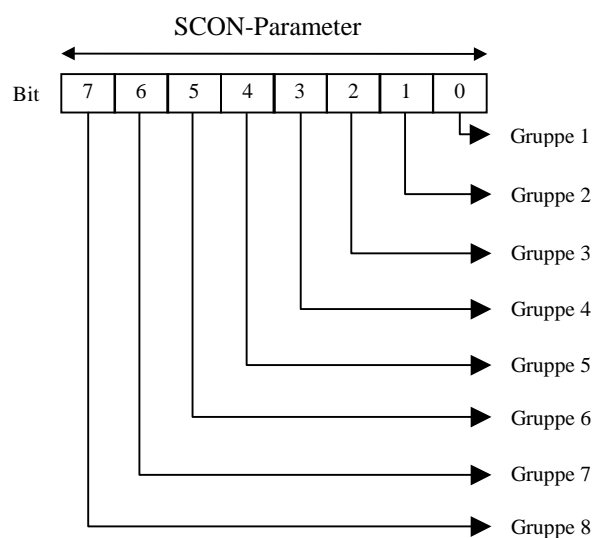
5.2.3.11 SCON(I) 15, 16: Global Control Service Sync, Unsync

Mit diesen Befehlen kann der Befehl 'Sync' und 'Unsync' für eine Gruppe von Slaves oder für mehrere Gruppen von Slaves ausgelöst werden. Dieser Befehl wird zum Synchronisieren der Ausgänge verwendet.

Mit dem 'Sync'-Befehl veranlasst der Master, dass ein Slave oder eine Gruppe von Slaves die Ausgänge gleichzeitig im momentanen Zustand einfrieren. Im nächsten Datenzyklus (Data_exch) überträgt der Master das Abbild der Ausgänge zu den Slaves, ohne dass die Slaves dieses Abbild auf ihre Ausgänge kopiert. Nach Beendigung der Aktion sendet der Master einen 'Unsync'-Befehl an die Gruppe. Jetzt werden alle Ausgänge der Slaves zeitgenau ein- oder ausgeschaltet und die Ausgänge werden wieder im normalen Datenzyklus aufgefrischt. Es ist zulässig, dass der Master nach einem 'Sync'-Befehl noch weitere 'Sync'-Befehle zu den Slaves sendet. In diesem Fall wird das aktuelle Abbild der Ausgänge jedesmal zeitgenau auf die Ausgänge kopiert.

Das Diagnoseflag +1 wird auf H gesetzt, sobald dieser Befehl gestartet wird. Nach Beendigung des Befehls wird das Flag auf L gesetzt und das Ergebnis der Operation wird in das Diagnoseregister +0 geschrieben. Die Beschreibung des Antwortcodes im Diagnoseregister +0 ist im Abschnitt 5.1.1.2, 'Diagnose-Register mit PROFIBUS-DP' beschrieben. Der Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn das Diagnoseflag +1 den Zustand L hat.

Die Zuweisung eines Slaves zu einer Gruppe erfolgt mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator. PROFIBUS-DP unterstützt die Bildung von maximal 8 Gruppen. Diesen Gruppen können beliebig viele Slaves zugewiesen werden. Die Auswahl der Gruppe im SCON-Parameter erfolgt bitorientiert nach folgendem Muster:



Dabei kann ein 'Sync'- oder ein 'Unsync'-Befehl gleichzeitig auf mehrere Gruppen ausgeführt werden.

Funktions-Code um 'Sync'- oder 'Unsync'-Befehle auszulösen:

- 15 Sync Befehl Starten.
- 16 Unsync Befehl Starten.

Aufbau:

| | |
|------|-----------|
| SCON | Kanal |
| | Fkt code |
| | Parameter |

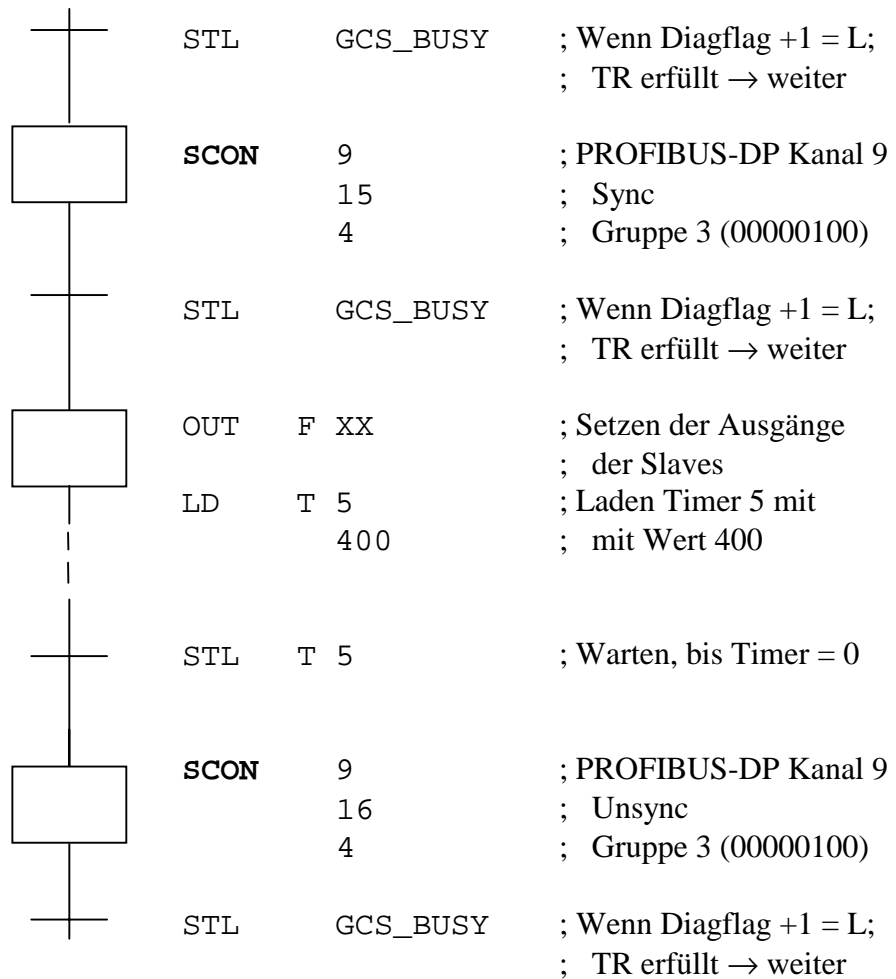
- Kanal 9, 8
- Fkt. code 15, 16 ; Fkt Code
- Parameter 0..255 ; Gruppen Nummer

Flags:

Das Error-Flag wird gesetzt, falls der Kanal nicht assigniert ist oder der Befehl aufgerufen wird, wenn das Diagnoseflag +1 auf H ist.

Beispiel:

Eine 'Sync'- und 'Unsync'-Sequenz soll bei den Slaves der Gruppe 3 durchgeführt werden.



5.2.4 Liste der History-Meldungen

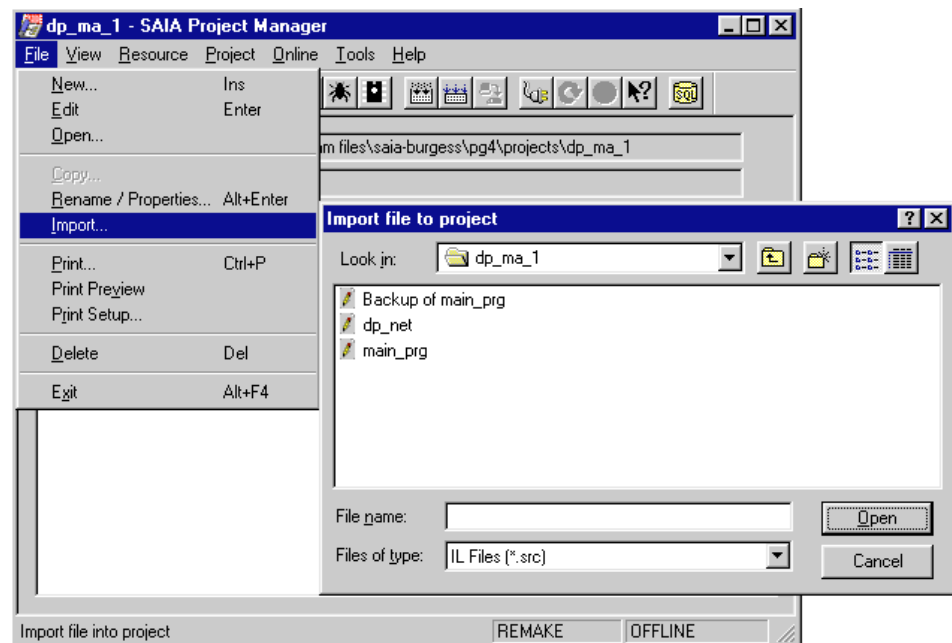
Bei Problemen mit PROFIBUS-DP, wird folgende Fehlermeldung in der History Liste abgespeichert:

PROF DP FAIL xxx

| ERR# | Beschreibung |
|------|---|
| 0 | Schlüsselwort MODE: nicht gefunden |
| 0 | schlechter Modus spezifiziert |
| 0 | Schlüsselwort CONF: nicht gefunden |
| 0 | DBX Schlüsselwort nicht spezifiziert |
| 0 | DBX Nummer Error |
| 0 | DBX Nummer zu gross |
| 0 | DBX existiert nicht |
| 0 | Schlüsselwort DIAG: nicht gefunden |
| 0 | Flag oder Output Schlüsselwort nicht spezifiziert in DIAG |
| 0 | Fehler in Adresse von Diag-Flag oder Output |
| 0 | Bereichsfehler Diag-Flag oder Output |
| 0 | Register Schlüsselwort nicht spezifiziert in DIAG |
| 0 | Bereichsfehler Diag-Register |
| 1 | PROFIBUS-DP HW Print nicht vorhanden |
| 2 | Fehler im Befehl |
| 3 | DBX Struktur Fehler |
| 4 | DBX Type nicht für DP Master (kein PROFIBUS DBX) |
| 5 | FW-DBX Version nicht kompatibel |
| 6 | Keine IN RING Meldung nach timeout bei Initialisierung |
| 7 | Semaphore Fehler für Data-Exchange (Info an PCD support) |
| 8 | DBX Fehler: Data Transfer-Funktion nicht implementiert |
| 9 | Inkompatible PCD7.F750 und PCD Hardware |

5.2.5 Verwendung von PG3 Anwenderprogrammen in PROFIBUS-DP Projekten

Die Daten welche mit PROFIBUS-DP Konfigurator generierten werden, können nur mit der PG4 Programmiersoftware weiterverarbeitet werden. Anwenderprogramme, welche mit der PG3 Programmiersoftware erstellt worden sind, können bei Bedarf in die PG4 Programmiersoftware aufgenommen werden. Dabei muss kontrolliert werden, dass es zu keinem Konflikt zwischen den Ressourcen den mit dem PG3 erstellten Dateien und der dynamischen Ressourcenverwaltung im PG4 kommt.



5.3 Regeln für die Erstellung des Anwenderprogrammes

Zu Beginn noch einmal die wichtigsten Regeln für das PROFIBUS-DP Anwenderprogramm:

- Wie bei SAIA[®] PCD üblich, muss jede Kommunikationsschnittstelle mit einem SASI-Befehl initialisiert werden. Dies geschieht normalerweise im XOB 16.
- In der Master PCD sind für alle I/Os und Register der PROFIBUS-DP Slaves Medien reserviert. Der Zugriff auf die I/Os und Register der Slaves erfolgt im Masterprogramm via diese Mastermedien. Diese Mastermedien werden im Abbild-Speicher gruppiert. Werden im Masterprogramm Zugriffe auf die I/Os der Slaves gemacht, so wird immer auf diesen Abbild-Speicher zugegriffen und nicht auf die reellen I/Os.
- Der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) kann automatisch oder durch das Anwenderprogramm gesteuert erfolgen. Erst nachdem ein Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) durchgeführt wurde, werden die I/Os der Slaves gelesen oder geschrieben.
- Um einen automatischen Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) zu ermöglichen, muss der Beginn des COB 0 (COB 0) und das Ende des COB 0 (ECOB) abgearbeitet werden. Zu Beginn des COB 0 werden die Eingänge der Slaves aus dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte in den Eingangsabbild-Speicher der Master-PCD kopiert. Am Ende des COB 0 wird der Ausgangsabbild-Speicher der Master-PCD in den Speicher der PROFIBUS-DP Karte kopiert.
- Mittels den SCON Befehlen kann im Anwenderprogramm ein Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte erzwungen werden.

5.4 Struktur des Anwenderprogrammes

5.4.1 Kaltstartprogramm im XOB 16

Im XOB 16 wird die PROFIBUS-DP Schnittstelle mit dem SASI Befehl initialisiert. Dabei werden die vom PROFIBUS-DP Konfigurator generierten SASI-Texte verwendet.

Beispiel:

```
XOB      16

SASI     9                ; Kanal 9
        txt_1DP          ; Text vom Konfigurator

EXOB
```

5.4.2 Hauptprogramm im COB

Um einen automatischen Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) zu ermöglichen, muss der Beginn des COB 0 (COB 0) und das Ende des COB 0 (ECOB) abgearbeitet werden. Der Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte (und den Slaves) kann bei Bedarf durch das Anwenderprogramm gesteuert oder gefort werden. Dies wird hauptsächlich dann verwendet, wenn in einem grossen Anwenderprogramm auf zeitkritische I/O-Signale der Slaves reagiert werden soll.

Beispiel 1:

Automatischer Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte in BLOCTEC-Struktur.

```
COB      0                ; Eingänge der Slaves aus dem Speicher
        0                ; der PROFIBUS-DP Karte in den Ein-
                        ; gangsabbild-Speicher der Master-PCD
                        ; kopieren.

STH      XX
ANL      YY                ; Code, mit welchem auf die Slavemedias
OUT      ZZ                ; zugegriffen wird

ECOB
```

; Die Daten des Ausgangsabbild-Speicher
; werden in den Speicher der
; PROFIBUS-DP Karte kopiert

Beispiel 2:

Automatischer und durch das Anwenderprogramm geforderter Datenaustausch zwischen dem Abbild-Speicher und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte in einer BLOC TEC-Struktur.

```

COB      0      ; Eingänge der Slaves aus dem Speicher
          0      ; der PROFIBUS-DP Karte in den Ein-
                ; gangsabbild-Speicher der Master-PCD
                ; kopieren.

STH      F XX
ANL      F YY      ; Code, mit welchem auf die Slavemedien
OUT      F BZ      ; zugegriffen wird

CPB      2      ; Aufruf PB, mit welchem die Eingänge
                ; der Slaves aus dem Speicher der
                ; PROFIBUS-DP Karte in den Ein-
                ; gangsabbild-Speicher der Master-PCD
                ; kopieren werden

STH      F XX
ANL      F YY      ; Code mit welchem auf die Slavemedien
OUT      F AZ      ; zugegriffen wird

ECOB      ; Die Daten des Ausgangsabbild-Speichers
          ; werden in den Speicher der
          ; PROFIBUS-DP Karte kopiert

PB      2      ; PB für das Auffrischen der Eingänge

SCON     9      ; Kanal 9
          3      ; Fkt. Code 3 mit Parameter 1 =
          1      ; Forcen des Datenaustausches aller Slaves
                ; zwischen dem Eingangsabbild-Speicher
                ; und der PROFIBUS-DP Karte

EPB
    
```

Beispiel 3:

Die Slave I/Os müssen in einem strukturierten Programm mit mehreren COB's, innerhalb eines Programmzykluses kohärent sein. Um während dem gesamten Programm immer den gleichen Datenzustand zu haben, wird im COB 0 nicht auf die I/Os zugegriffen.

```

COB      0          ; Eingänge der Slaves aus dem Speicher
          0          ; der PROFIBUS-DP Karte in den Ein-
                   ; gangsabbild-Speicher der Master-PCD
                   ; kopieren.
                   ; Der COB 0 wird nur für den Datenaus-
                   ; tausch verwendet
                   ; Die bereitgestellten Daten werden dann
                   ; von den anderen COB's verarbeitet.
ECOB
                   ; Die Daten des Ausgangsabbild-Speichers
                   ; werden in den Speicher der
                   ; PROFIBUS-DP Karte kopiert

COB      1          ; Eigentliches Anwenderprogramm.
          0          ; in welchem auf die Slavemedias zuge-
                   ; griffen wird.

STH      F XX
ANL      F YY          ; Code, mit welchem auf die Slavemedien
OUT      F AZ          ; zugegriffen wird

ECOB          ; Ende des COB 1

COB      2
          0

STH      F XX
ANL      F YY          ; Code, mit welchem auf die Slavemedien
ANL      F AZ          ; zugegriffen wird
OUT      F AY

ECOB          ; Ende des COB 2
    
```


5.5 Programmbeispiele

5.5.1 Beispiel 1

Aufgabe:

Programm für den Master, welcher einen Eingang (Emerg_st12) des Slave 12 liest und den Status dieses Einganges auf den Ausgang O 0 (Air_valve) des Slaves schreibt.

Lösung:

```
XOB      16

SASI     9           ; Kanal 9
         txt_1DP     ; Text vom Konfigurator

EXOB

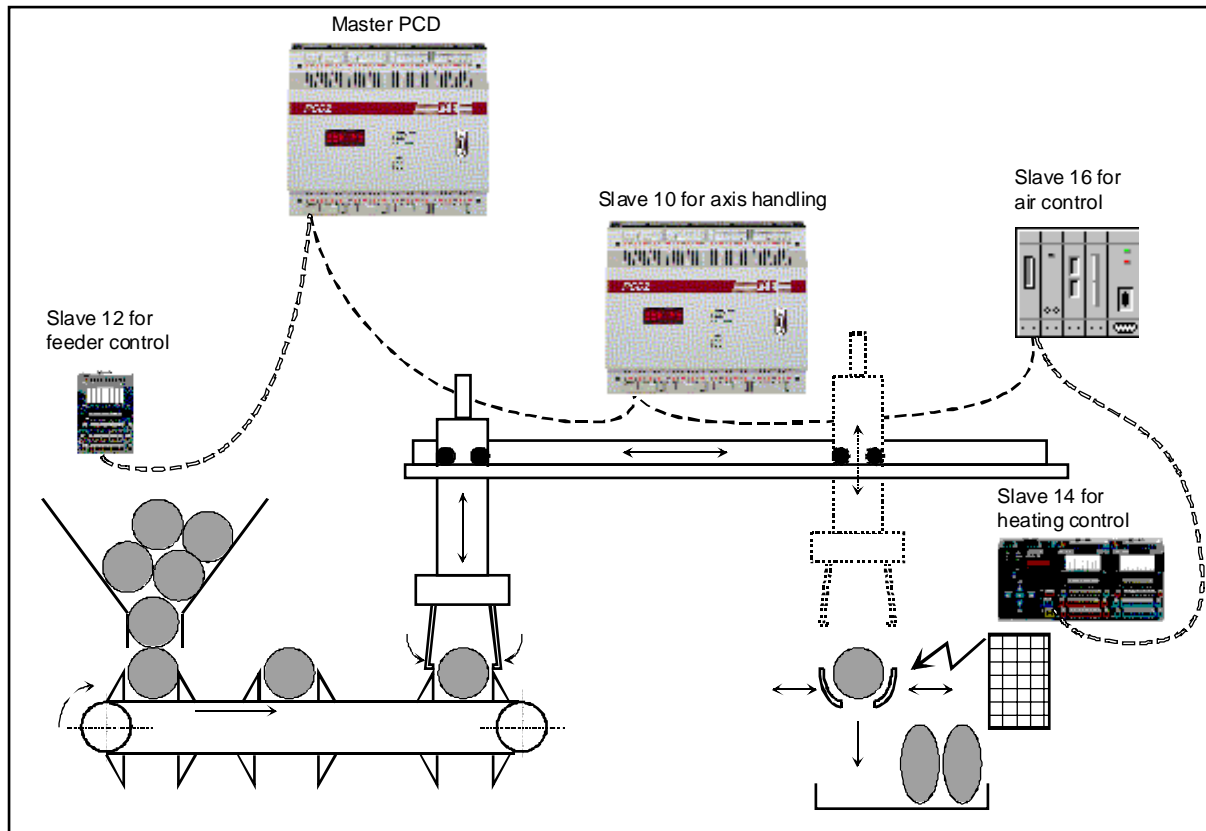
COB      0           ; Eingänge der Slaves aus dem Speicher
         0           ; der PROFIBUS-DP Karte in den Ein-
                   ; gangsbild-Speicher der Master-PCD
                   ; kopieren.

STH      Emerg_st12 ; Wenn I 0 des Slaves 12 = H ist, dann
OUT      Air_valve  ; O 0 des Slaves 16 = H setzen.

ECOB                                           ; Die Daten des Ausgangsbild-Speicher
                                           ; werden in den Speicher der
                                           ; PROFIBUS-DP Karte kopiert
```

5.5.2 Beispiel 2

Folgende Anlage soll mit PRFOIBUS-DP automatisiert werden:



Funktion der Anlage:

Auf der Maschine werden Kunststoffkugeln durch Erwärmung in eine Eierform verformt. Die Funktionen der Maschine sind die folgenden:

Slave 12 ist für den Feeder verantwortlich. Im Feeder werden die Kugeln vereinzelt und über ein Förderband zur Aufnahmestation des Handlinggerätes zugeführt.

Slave 10 ist für das Handling verantwortlich und steuert zwei Pneumatikzylinder (horizontal und vertikal), welche die Kunststoffkugeln vom Feeder zur Heizstation befördern. Der gesamte Handling-Ablauf wird direkt im Slave gesteuert.

Die Zange des Handlers wird auch von der Station 10 gesteuert.

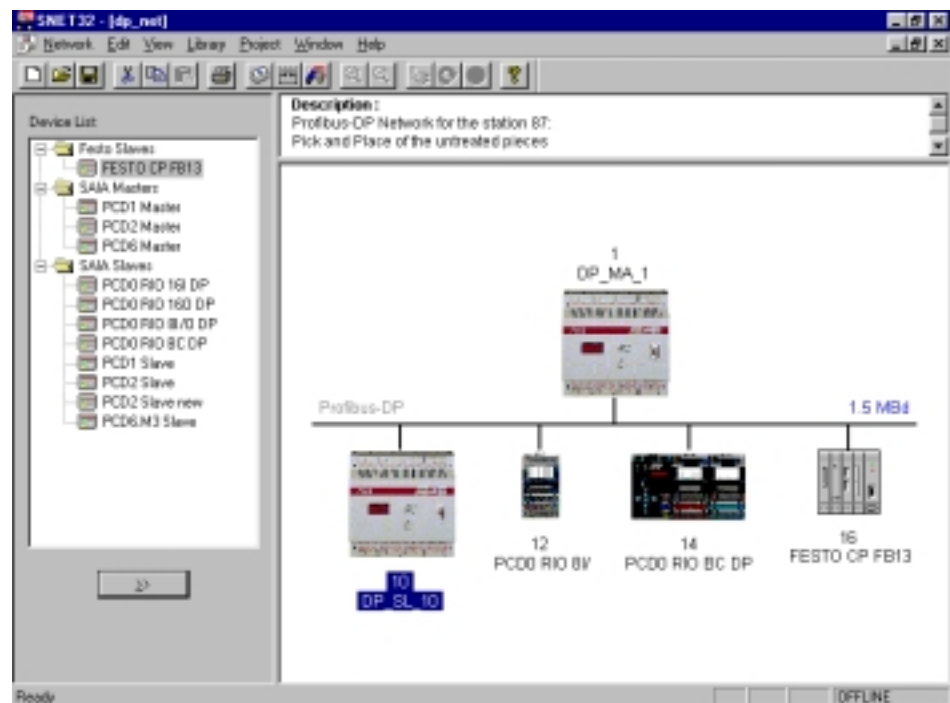
Slave 14 ist zuständig für die Verformung der Kunststoffkugel mit einer Heizzange und einer Heizungsregelung. Das verformte Teil wird am Schluss durch Öffnen der Heizzange in einen Behälter ausgestossen.

Slave 16 ist zuständig für die Bereitstellung der Druckluft.

Folgende Geräte werden in der Anlage eingesetzt:

- Eine PCD2 als Master mit: PROFIBUS-Adresse 1
1 Eingangsmodul auf den Adressen 0..7
1 Ausgangsmodul auf den Adressen 64..71
Die PG4-Programme werden im Pfad:
..\PG4\Projekte\dp_ma_1 abgespeichert.
- Eine PCD2 als Slave mit: PROFIBUS-Adresse 10
1 Eingangsmodul auf den Adressen 16..23
1 Ausgangsmodul auf den Adressen 32..39
Die PG4 Programme werden im Pfad:
..\PG4\Projekte\dp_sl_10 abgespeichert.
- Eine PCD0.G110, RIO 8 I/O DP mit PROFIBUS-Adresse 12
8 I/Os
- Eine PCD0.T770, RIO BC DP mit: PROFIBUS-Adresse 14
Erstes Modul: PCD0.E120, RIO 16I
Zweites Modul: PCD0.A410, RIO 16O
Drittes Modul: PCD0.B120, RIO 8I 8I/O
Viertes Modul: PCD0.W710, RIO 4AI/4AO ± 10 VDC
- Eine Festo Ventilinsel CP-FB13-E mit: PROFIBUS-Adresse 16
Strang 0 mit 16 Eingängen und 16 Ausgängen

Das Resultat wird mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator wie folgt aussehen:



Dabei sollen die folgenden Variablen im PROFIBUS-DP Konfigurator definiert werden:

| Station | Module / Bit | Message | Media Slave | Media Master | Symbol Name |
|---------|--------------|---------|-------------|--------------|-------------|
| 10 | 0 / 0 | M->S | F ? | F ? | Emrg_Stop |
| 10 | 0 / 1 | M->S | F ? | F ? | Start_x |
| 10 | 0 / 2 | M->S | F ? | F ? | Start_z |
| 10 | 0 / 3 | M->S | F ? | F ? | Reset_cnt |
| 10 | 0 / 4 | M->S | F ? | F ? | Heat_ok |
| 10 | 0 / 5 | M->S | F ? | F ? | Speed_1 |
| 10 | 0 / 6 | M->S | F ? | F ? | Speed_2 |
| 10 | 0 / 7 | M->S | F ? | F ? | Open_Grid |
| 10 | 1 / 0 | S->M | F ? | F ? | Pce_in_pos |
| 10 | 1 / 1 | S->M | F ? | F ? | Job_end |
| 10 | 1 / 2 | S->M | F ? | F ? | X_ismoving |
| 10 | 1 / 3 | S->M | F ? | F ? | free_10_3 |
| 10 | 1 / 4 | S->M | F ? | F ? | free_10_4 |
| 10 | 1 / 5 | S->M | F ? | F ? | free_10_5 |
| 10 | 1 / 6 | S->M | F ? | F ? | free_10_6 |
| 10 | 1 / 7 | S->M | F ? | F ? | free_10_7 |
| 10 | 2 / 0 | S->M | I 0 | F 1000 | Rest_Stop |
| 10 | 2 / 1 | S->M | I 1 | F 1001 | Limt_x_lef |
| 10 | 2 / 2 | S->M | I 2 | F 1002 | Limt_x_rig |
| 10 | 2 / 3 | S->M | I 3 | F 1003 | Limt_z_up |
| 10 | 2 / 4 | S->M | I 4 | F 1004 | Limt_z_dwn |
| 10 | 2 / 5 | S->M | I 5 | F 1005 | Posok_feed |
| 10 | 2 / 6 | S->M | I 6 | F 1006 | Posok_heat |
| 10 | 2 / 7 | S->M | I 7 | F 1007 | Emerg_st10 |
| 10 | 3 / 0 | M->S | R ? | R ? | Nbr_pieces |
| 10 | 4 / 0 | S->M | R ? | R ? | Nbr_act_pi |
| 10 | 4 / 1 | S->M | R ? | R ? | New_pos_x |
| 12 | 0 / 0 | S<->M | I/O 0 | F ? | free_12_0 |
| 12 | 0 / 1 | S<->M | I/O 0 | F ? | free_12_1 |
| 12 | 0 / 2 | S<->M | I/O 0 | F ? | free_12_2 |
| 12 | 0 / 3 | S<->M | I/O 0 | F ? | free_12_3 |
| 12 | 0 / 4 | M->S | O 4 | F ? | Vibra_on |
| 12 | 0 / 5 | M->S | O 5 | F ? | Lamp_ok |
| 12 | 0 / 6 | M->S | O 6 | F ? | Lamp_nok |
| 12 | 0 / 7 | M->S | O 7 | F ? | Belt_on |
| 12 | 0 / 8 | S->M | I 0 | F ? | Emerg_st12 |
| 12 | 0 / 9 | S->M | I 1 | F ? | Feed_void |
| 12 | 0 / 10 | S->M | I 2 | F ? | Stack_void |
| 12 | 0 / 11 | S->M | I 3 | F ? | Stack_full |
| 12 | 0 / 12 | S<->M | | F ? | free_12_12 |
| 12 | 0 / 13 | S<->M | | F ? | free_12_13 |
| 12 | 0 / 14 | S<->M | | F ? | free_12_14 |
| 12 | 0 / 15 | S<->M | I 0 | F ? | free_12_15 |

| | | | | | |
|----|------|------|-------|----|------------|
| 14 | 0/0 | S->M | R? | R? | diag_i_14 |
| 14 | 0/1 | M->S | R? | R? | diag_o_14 |
| 14 | 1/0 | S->M | I0 | F? | Heat_is_0 |
| 14 | 1/1 | S->M | I1 | F? | Heat_is_1 |
| 14 | 1/2 | S->M | I2 | F? | Heat_is_2 |
| 14 | 1/3 | S->M | I3 | F? | Heat_is_3 |
| 14 | 1/4 | S->M | I4 | F? | Heat_is_4 |
| 14 | 1/5 | S->M | I5 | F? | Heat_is_5 |
| 14 | 1/6 | S->M | I6 | F? | Heat_is_6 |
| 14 | 1/7 | S->M | I7 | F? | Heat_is_7 |
| 14 | 1/8 | S->M | I8 | F? | Heat_is_8 |
| 14 | 1/9 | S->M | I9 | F? | Heat_is_9 |
| 14 | 1/10 | S->M | I10 | F? | Heat_is_10 |
| 14 | 1/11 | S->M | I11 | F? | Heat_is_11 |
| 14 | 1/12 | S->M | I12 | F? | Heat_is_12 |
| 14 | 1/13 | S->M | I13 | F? | Heat_is_13 |
| 14 | 1/14 | S->M | I14 | F? | Heat_is_14 |
| 14 | 1/15 | S->M | I15 | F? | Heat_is_15 |
| 14 | 2/0 | M->S | O0 | F? | Heat_os_0 |
| 14 | 2/1 | M->S | O1 | F? | Heat_os_1 |
| 14 | 2/2 | M->S | O2 | F? | Heat_os_2 |
| 14 | 2/3 | M->S | O3 | F? | Heat_os_3 |
| 14 | 2/4 | M->S | O4 | F? | Heat_os_4 |
| 14 | 2/5 | M->S | O5 | F? | Heat_os_5 |
| 14 | 2/6 | M->S | O6 | F? | Heat_os_6 |
| 14 | 2/7 | M->S | O7 | F? | Heat_os_7 |
| 14 | 2/8 | M->S | O8 | F? | Heat_os_8 |
| 14 | 2/9 | M->S | O9 | F? | Heat_os_9 |
| 14 | 2/10 | M->S | O10 | F? | Heat_os_10 |
| 14 | 2/11 | M->S | O11 | F? | Heat_os_11 |
| 14 | 2/12 | M->S | O12 | F? | Heat_os_12 |
| 14 | 2/13 | M->S | O13 | F? | Heat_os_13 |
| 14 | 2/14 | M->S | O14 | F? | Heat_os_14 |
| 14 | 2/15 | M->S | O15 | F? | Heat_os_15 |
| 14 | 3/0 | S->M | I0 | F? | Emerg_st14 |
| 14 | 3/1 | S->M | I1 | F? | Piece_okh |
| 14 | 3/2 | S->M | I2 | F? | Clamb_open |
| 14 | 3/3 | S->M | I3 | F? | Clamb_clos |
| 14 | 3/4 | S->M | I4 | F? | Air_ok |
| 14 | 3/5 | S->M | I5 | F? | Start_heat |
| 14 | 3/6 | S->M | I6 | F? | Free_14_6 |
| 14 | 3/7 | S->M | I7 | F? | Free_14_7 |
| 14 | 3/8 | S->M | I8 | F? | Close_clam |
| 14 | 3/9 | S->M | I9 | F? | Open_clamb |
| 14 | 3/10 | S->M | I/O10 | F? | free_14_18 |
| 14 | 3/11 | S->M | I/O11 | F? | free_14_19 |
| 14 | 3/12 | S->M | I/O12 | F? | free_14_20 |
| 14 | 3/13 | M->S | O13 | F? | Heat_great |
| 14 | 3/14 | M->S | O14 | F? | Heat_less |
| 14 | 3/15 | M->S | O15 | F? | Handl_work |
| 14 | 4/0 | S->M | I0 | R? | Heat_in_0 |
| 14 | 4/1 | S->M | I1 | R? | Heat_in_1 |
| 14 | 4/2 | S->M | I2 | R? | Heat_in_2 |
| 14 | 4/3 | S->M | I3 | R? | Heat_in_3 |
| 14 | 4/4 | M->S | O1 | R? | Heat_out_0 |
| 14 | 4/5 | M->S | O2 | R? | Heat_out_1 |
| 14 | 4/6 | M->S | O3 | R? | Heat_out_2 |
| 14 | 4/7 | M->S | O4 | R? | Heat_out_3 |

| | | | | | |
|----|--------|------|------|-----|------------|
| 16 | 0 / 0 | S->M | I 0 | F ? | Air_start |
| 16 | 0 / 1 | S->M | I 1 | F ? | Air_P_Ok |
| 16 | 0 / 2 | S->M | I 2 | F ? | Air_Oil_Ok |
| 16 | 0 / 3 | S->M | I 3 | F ? | free_16_3 |
| 16 | 0 / 4 | S->M | I 4 | F ? | free_16_4 |
| 16 | 0 / 5 | S->M | I 5 | F ? | free_16_5 |
| 16 | 0 / 6 | S->M | I 6 | F ? | free_16_6 |
| 16 | 0 / 7 | S->M | I 7 | F ? | free_16_7 |
| 16 | 0 / 8 | S->M | I 8 | F ? | free_16_8 |
| 16 | 0 / 9 | S->M | I 9 | F ? | free_16_9 |
| 16 | 0 / 10 | S->M | I 10 | F ? | free_16_10 |
| 16 | 0 / 11 | S->M | I 11 | F ? | free_16_11 |
| 16 | 0 / 12 | S->M | I 12 | F ? | free_16_12 |
| 16 | 0 / 13 | S->M | I 13 | F ? | free_16_13 |
| 16 | 0 / 14 | S->M | I 14 | F ? | free_16_14 |
| 16 | 0 / 15 | S->M | I 15 | F ? | free_16_15 |
| 16 | 0 / 16 | M->S | O 0 | F ? | free_16_16 |
| 16 | 0 / 17 | M->S | O 1 | F ? | free_16_17 |
| 16 | 0 / 18 | M->S | O 2 | F ? | free_16_18 |
| 16 | 0 / 19 | M->S | O 3 | F ? | free_16_19 |
| 16 | 0 / 20 | M->S | O 4 | F ? | free_16_20 |
| 16 | 0 / 21 | M->S | O 5 | F ? | Air_valve |
| 16 | 0 / 22 | M->S | O 6 | F ? | Air_ready |
| 16 | 0 / 23 | M->S | O 7 | F ? | Air_nready |
| 16 | 0 / 24 | M->S | O 8 | F ? | free_16_24 |
| 16 | 0 / 25 | M->S | O 9 | F ? | free_16_25 |
| 16 | 0 / 26 | M->S | O 10 | F ? | free_16_26 |
| 16 | 0 / 27 | M->S | O 11 | F ? | free_16_27 |
| 16 | 0 / 28 | M->S | O 12 | F ? | free_16_28 |
| 16 | 0 / 29 | M->S | O 13 | F ? | free_16_29 |
| 16 | 0 / 30 | M->S | O 14 | F ? | free_16_30 |
| 16 | 0 / 31 | M->S | O 15 | F ? | free_16_31 |

Ein '?' bei der Medienadresse bedeutet, dass diese Medien automatisch vom PG4 vergeben werden.

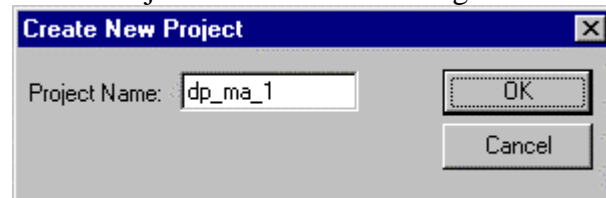
Medien mit dem Symbolnamen 'free_*_*' sind Reserve I/Os

5.5.2.1 Erstellen der Struktur des Beispiel-Projektes

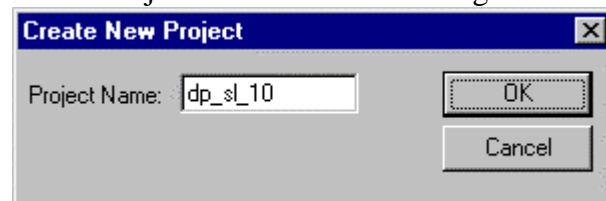
- PG4 starten.
- Konfigurierung des PROFIBUS-DP Netzwerkprojektes.
Der Master und alle Slaves werden in diesem Netzwerk konfiguriert.
- Erstellen der Projekte für den Master und den Slave 10 in der Project Library des PG4.

In diesen Projekten werden die Anwenderprogramme der Steuerungen erstellt. Alle anderen Slaves benötigen keine Anwenderprogramme, da es sich bei diesen Slaves um nicht-intelligente Slaves handelt, d.h die Slaves besitzen ein Standard-PROFIBUS-DP Programm um mit dem Master zu kommunizieren und können kein projektspezifisches Benutzerprogramm abarbeiten.

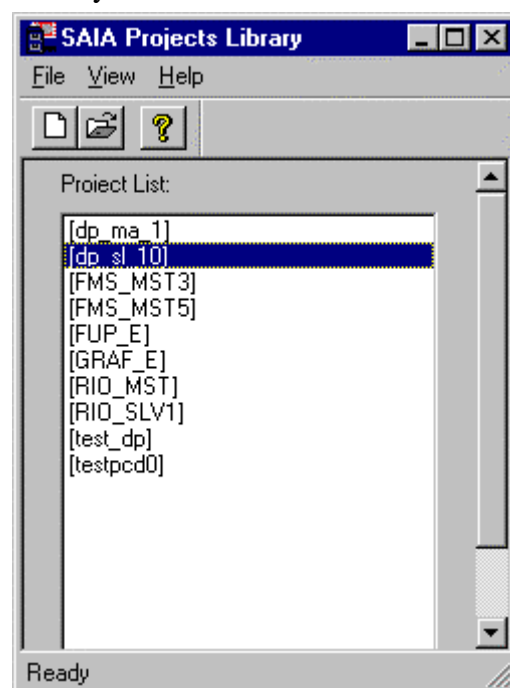
Neues Projekt für den Master anlegen:



Neues Projekt für den Slave 10 anlegen:

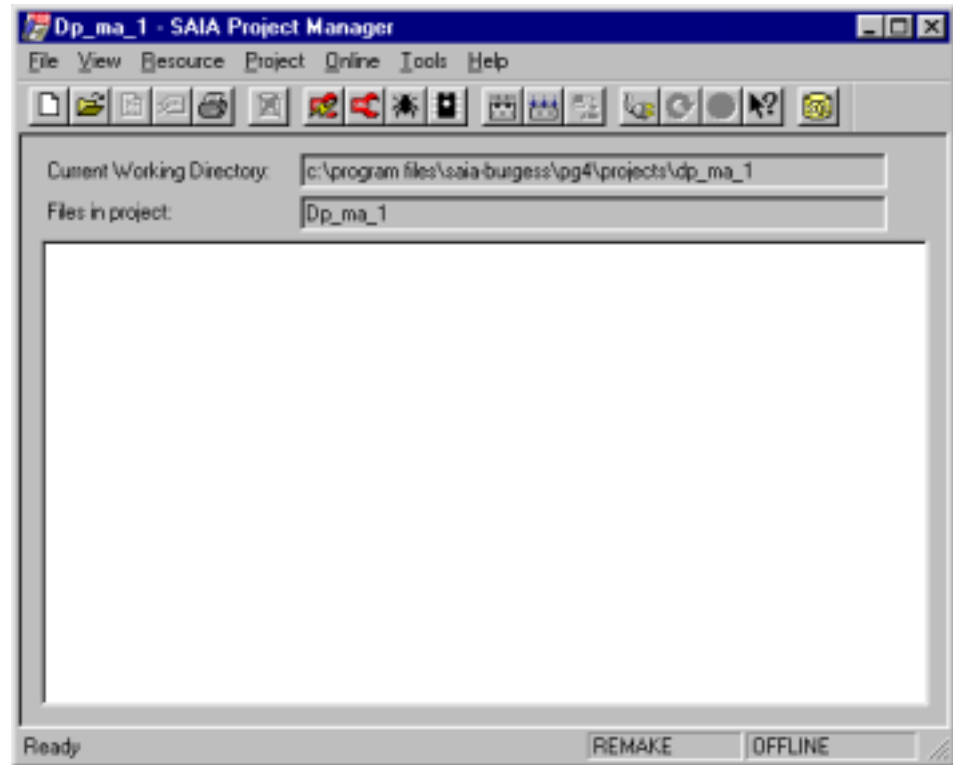


Nach dem Erstellen der beiden neuen Projekte sind diese in der Project Library ersichtlich:

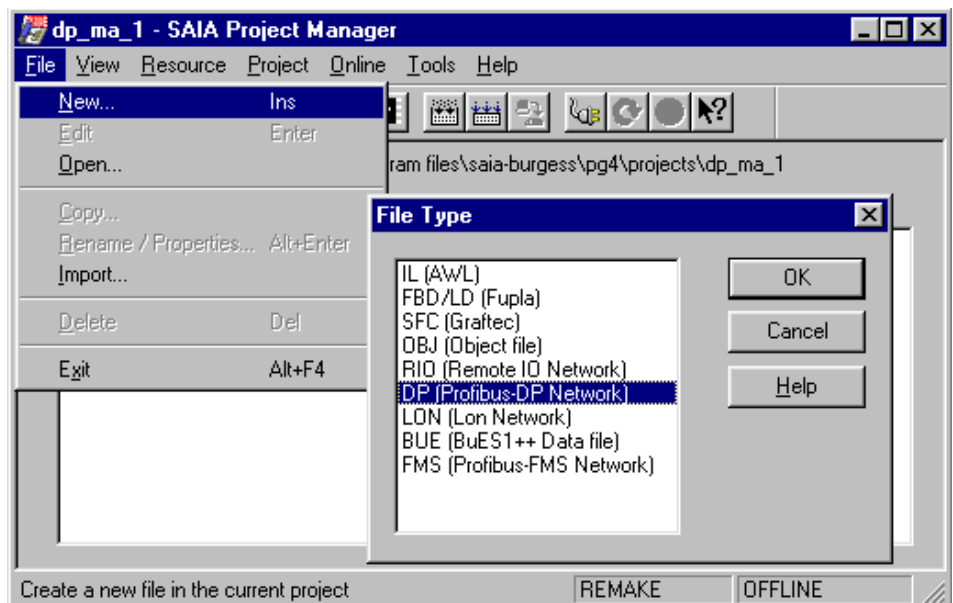


Das PROFIBUS-DP Netzwerkprojekt wird in diesem Beispiel im Master-Verzeichnis abgespeichert.

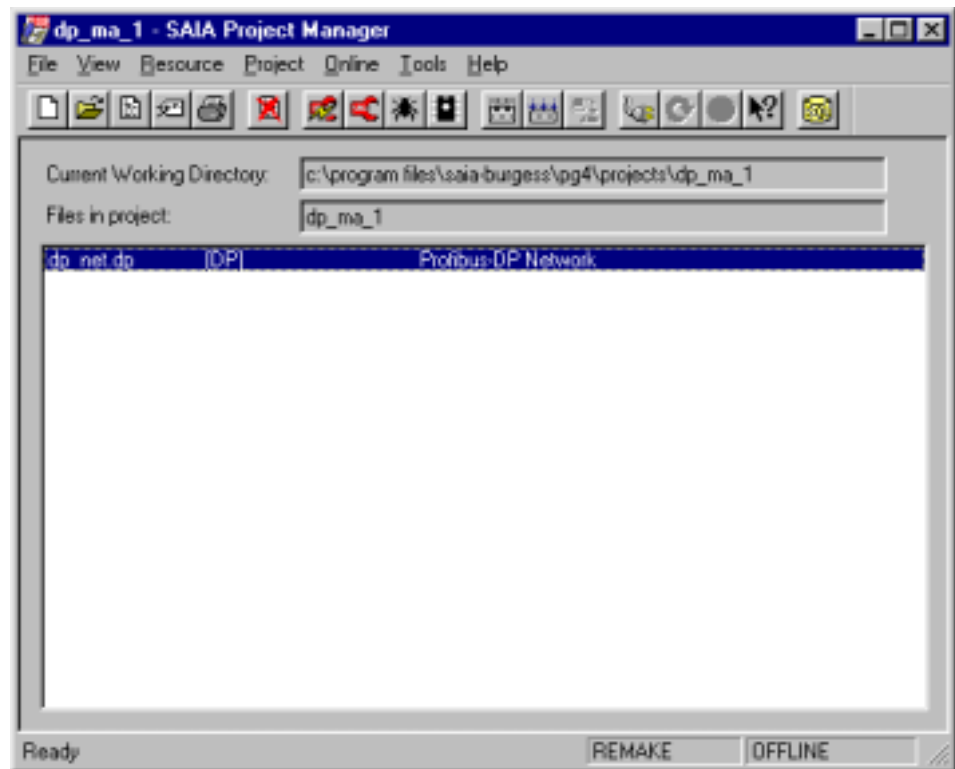
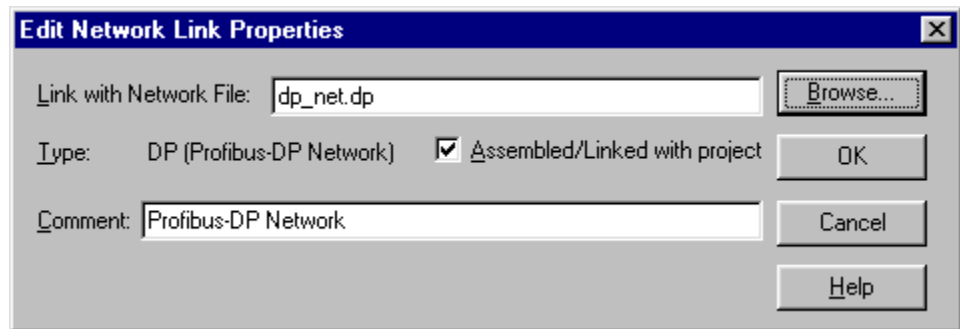
Aufruf des Projektmanagers des Projektes 'dp_ma_1' von der Project Library aus:



Eingabe des PROFIBUS-DP Netzwerk-Projekts. Anwahl von 'File' - 'New' und Auswahl von DP (PROFIBUS-DP Network):



Eingabe des Namens des PROFIBUS-DP Netzwerks. Die Netzwerkdatei sollte unter der Master Project Library abgespeichert werden. Sind in einem Netzwerk intelligente SAIA-Slaves vorhanden, so greifen alle Slaves auf das gleiche Netzwerk zu.

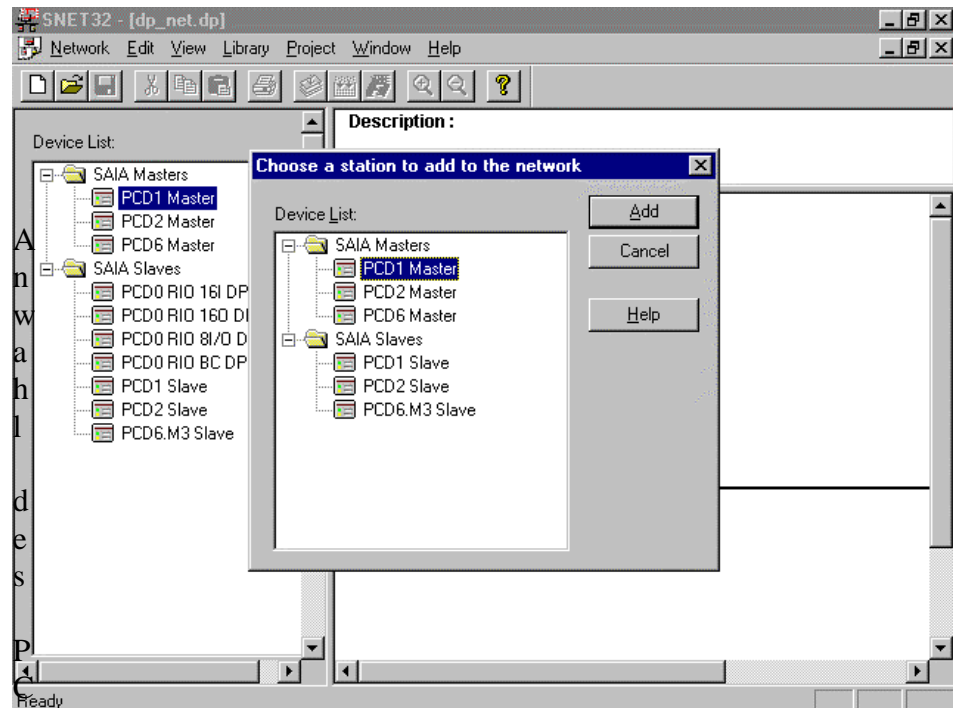


5.5.2.2 Konfigurierung des Netzwerkes

Starten des PROFIBUS-DP Konfigurators:

Doppelklick auf die Datei 'dp_net.dp'. Der PROFIBUS-DP Konfigurator wird geladen.

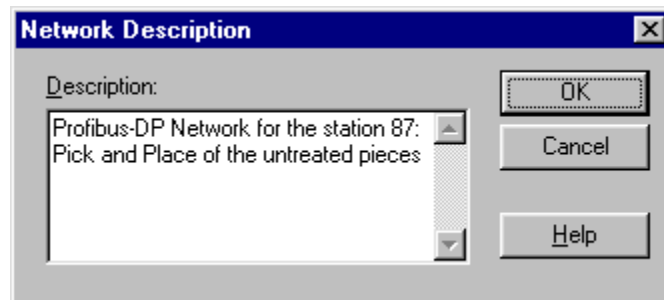
Falls noch kein SAIA-Master oder kein intelligenter SAIA-Slave definiert ist, erscheint auf dem Bildschirm die Eingabeaufforderung, eines der SAIA-Geräte anzuwählen.



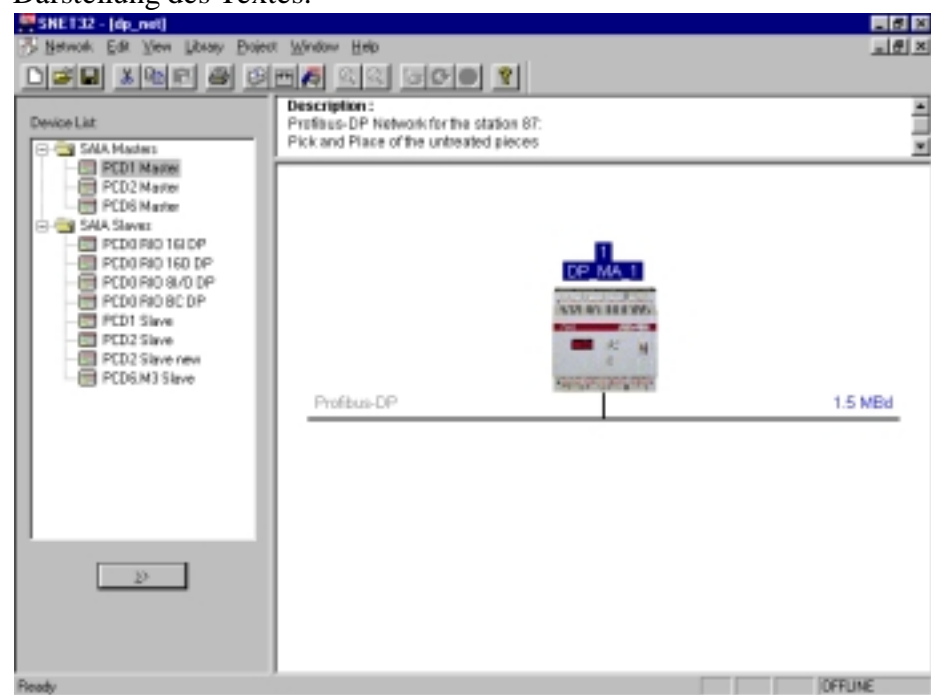
Auswahl des PCD2-Masters:



Eingabe des Netzwerk-Kommentars durch doppelklicken auf das Feld 'Description':



Darstellung des Textes:

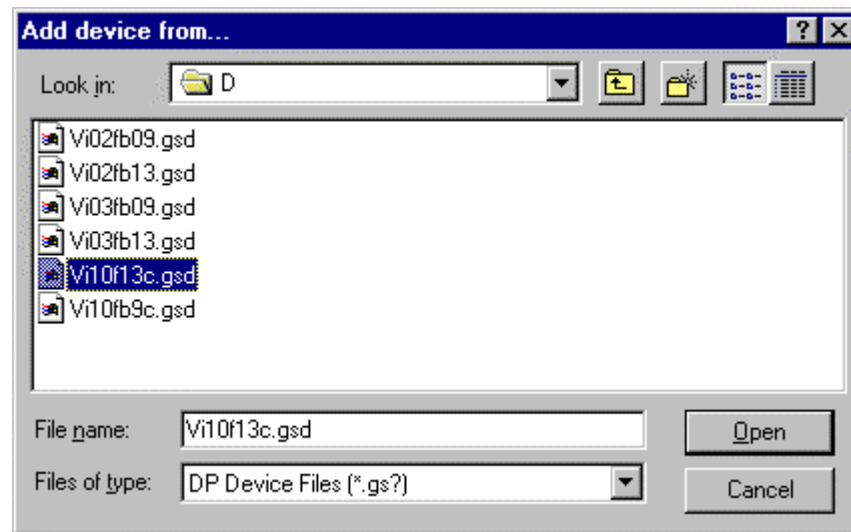


Die 'Festo' Ventilinsel ist noch nicht in der Device-Liste vorhanden. Die Aufnahme in die Device-Liste erfolgt, indem die '*.gs*'-Datei des entsprechenden Slaves geladen wird.

Anwahl der Menüs 'Library', um einen neuen Slave in die Device-Liste einzufügen.

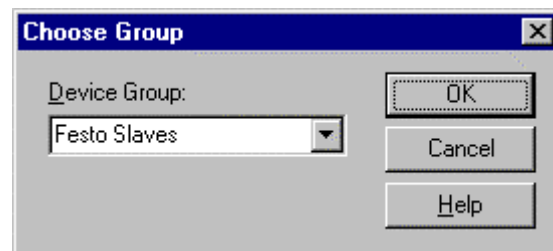


Auswahl der entsprechenden '*.GS*'-Datei.

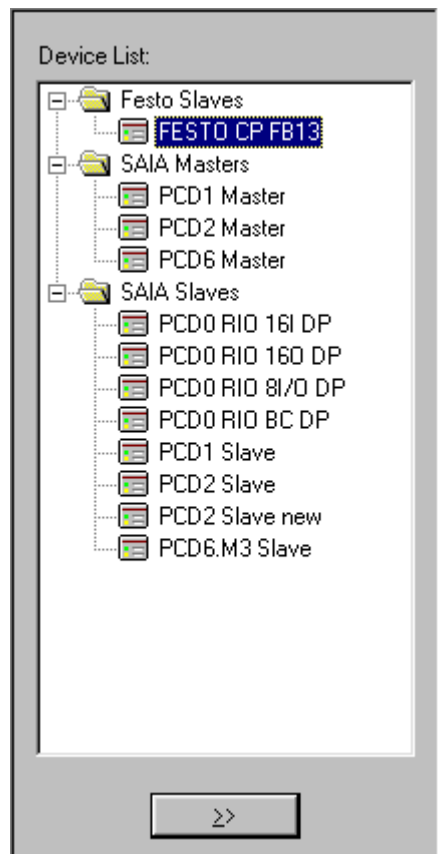


Danach kann der Slave einer bestehenden Device- Gruppe zugeordnet oder eine neue Device-Gruppe kann gebildet werden.

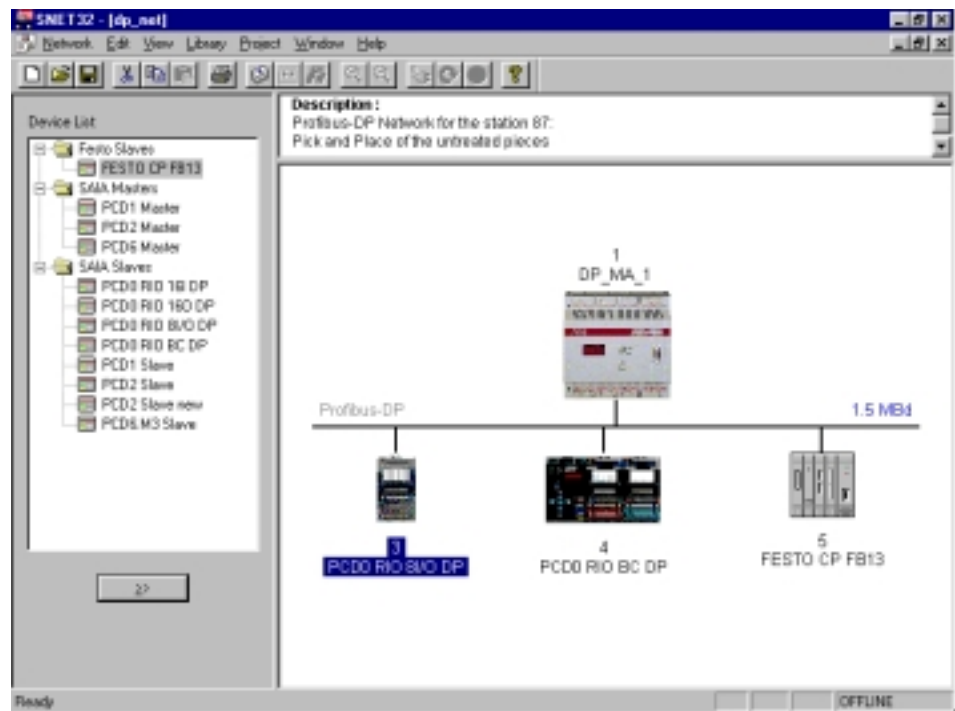
Um eine neue Device-Gruppe zu bilden, muss nur der Name der Gruppe im Eingabefeld eingeben werden.



Die Ventilinsel wurde in die Device-Liste unter der Device-Gruppe 'Festo Slaves' aufgenommen.

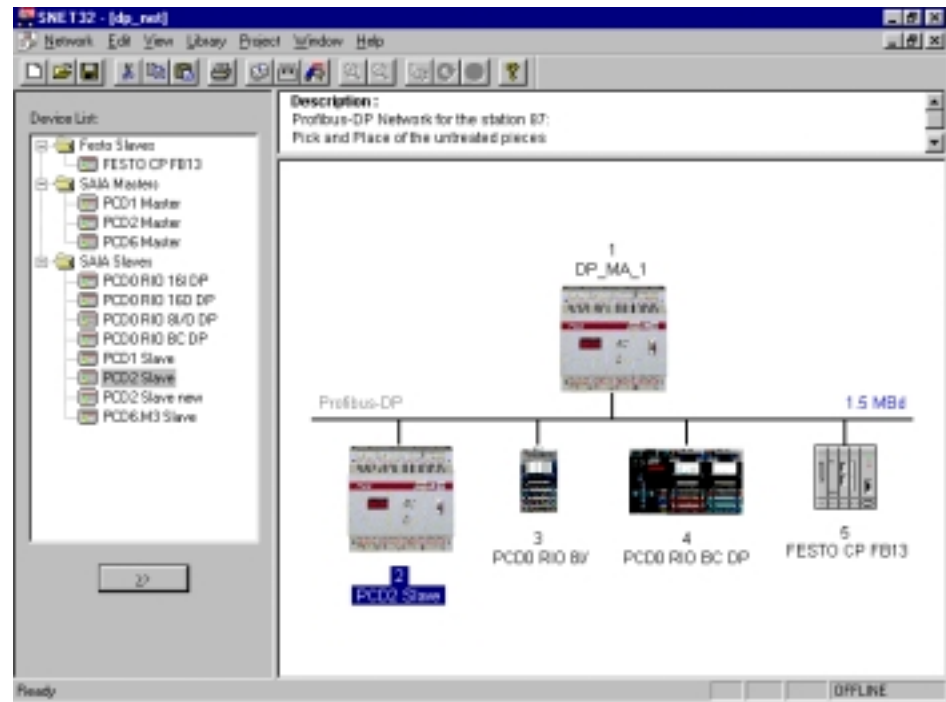


Konfigurierung des Netzwerkes durch Einfügen der Slaves.
Die Slaves werden automatisch mit einer fortlaufenden PROFIBUS-DP Stationsnummer versehen.



Der intelligente PCD2-Slave kann auf zwei verschiedenen Arten eingefügt werden:

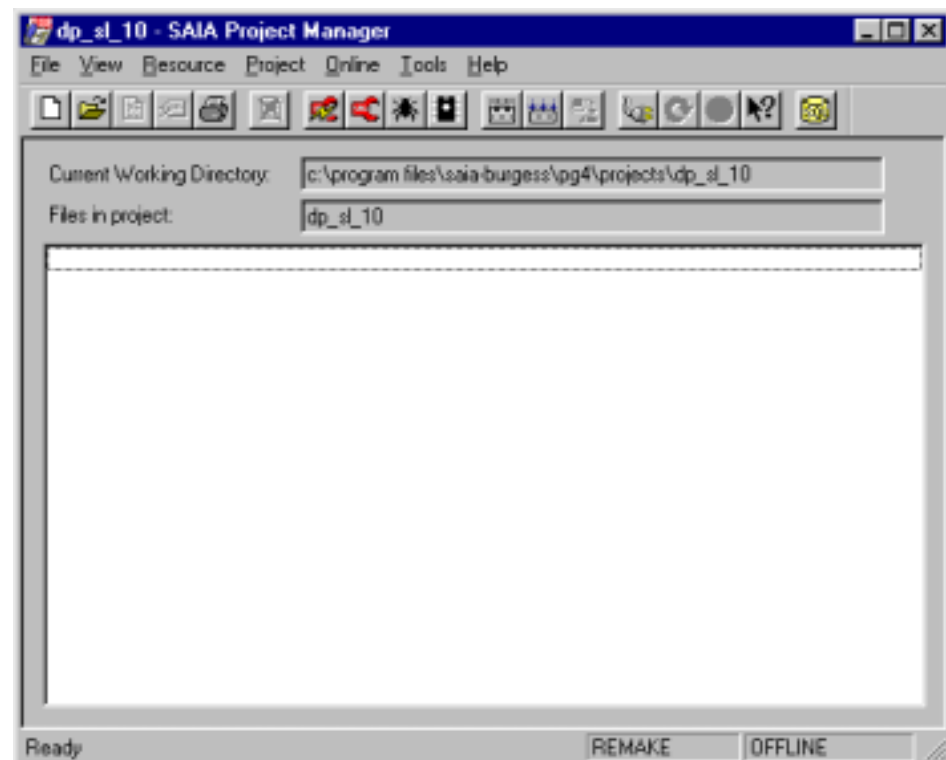
- Einfügen im bestehenden Netzwerkprojekt durch Auswahl aus der Device Liste:



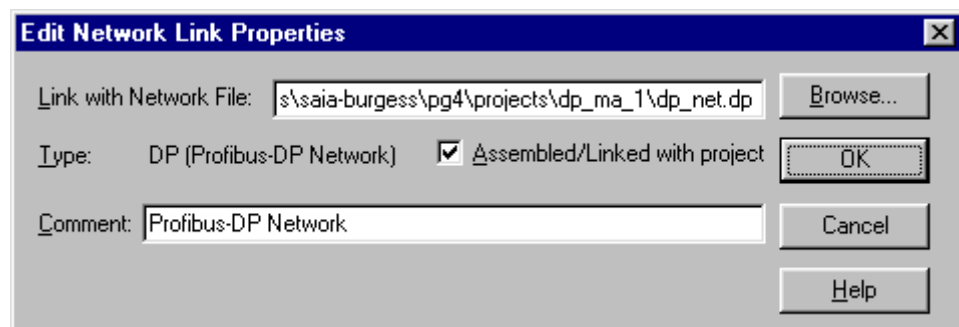
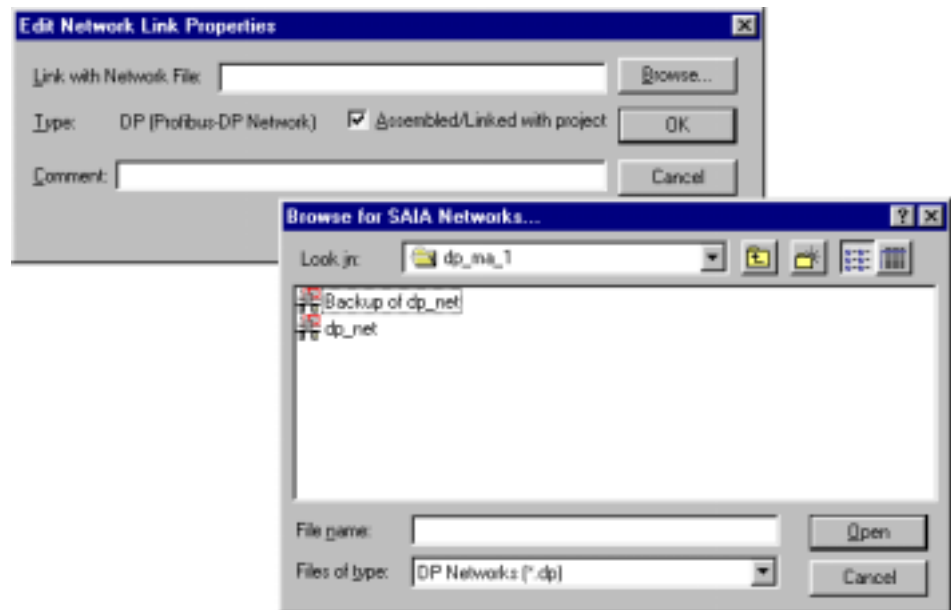
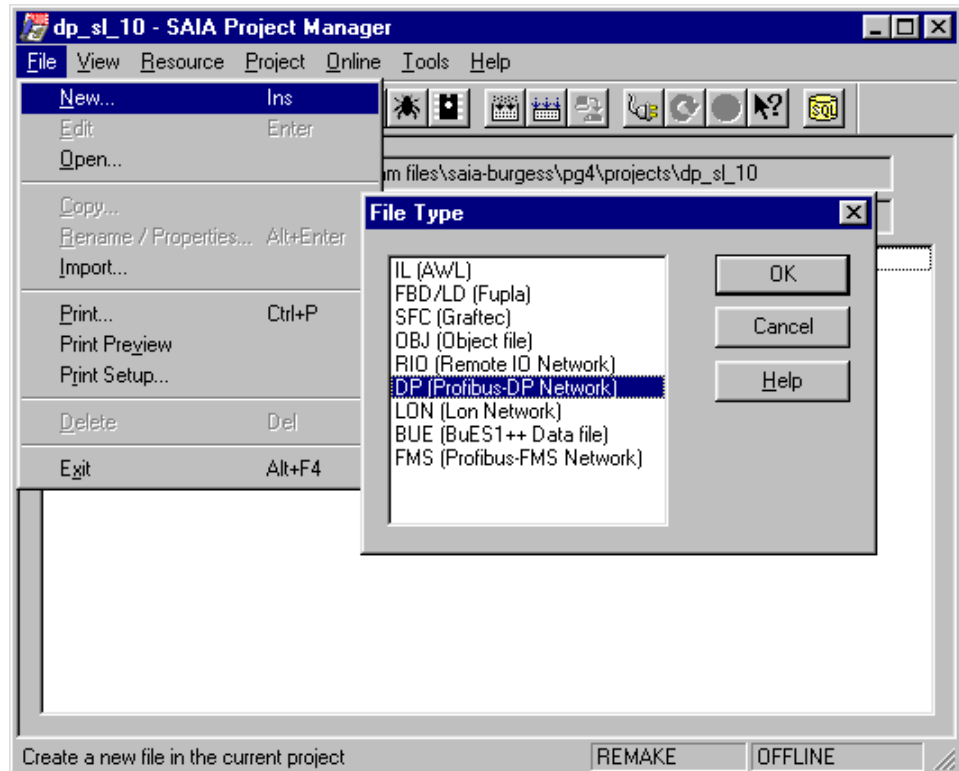
oder

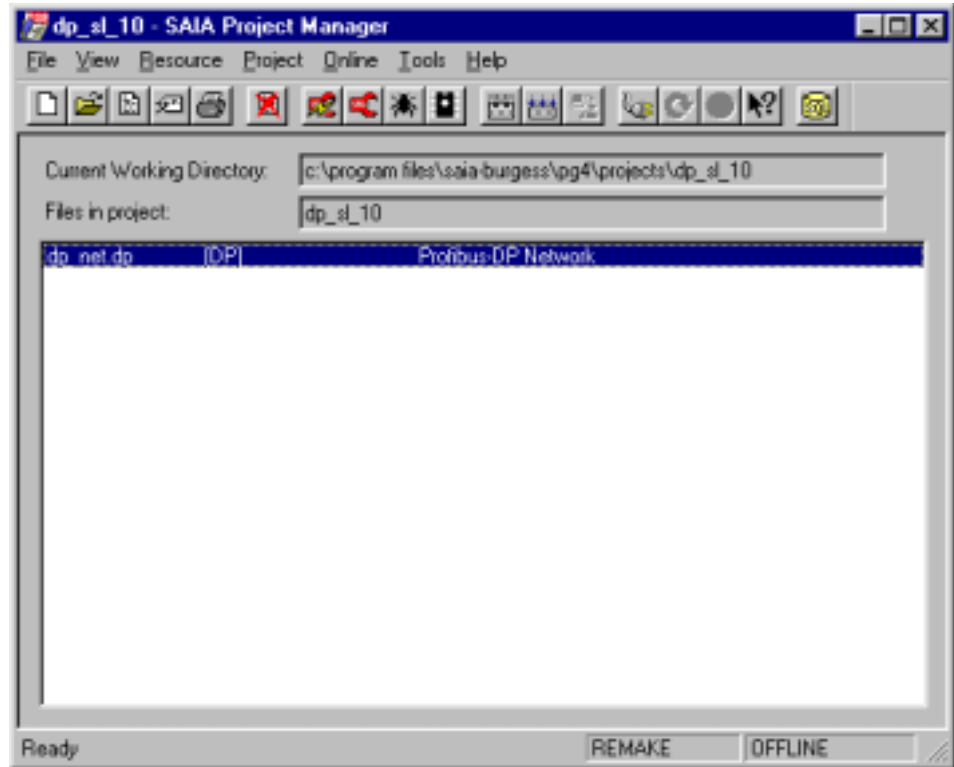
- Aufruf des PG4 Slaves Projektes.
In diesem Projekt wird dann auf das Netzwerkprojekt im Master verwiesen:

Aufruf des PG4-Slaves-Projekts 'dp_sl_10':



Einfügen des PROFIBUS-DP Netzwerkes mit 'File New'. Dabei wird auf das bestehende Netzwerkprojekt 'dp_net' im Master verwiesen.

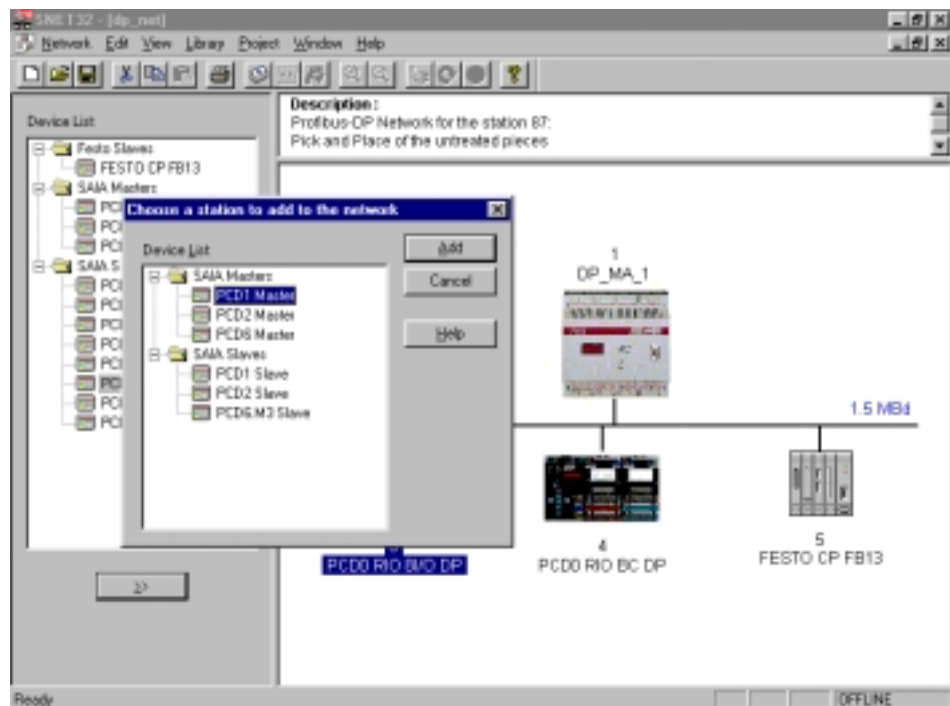




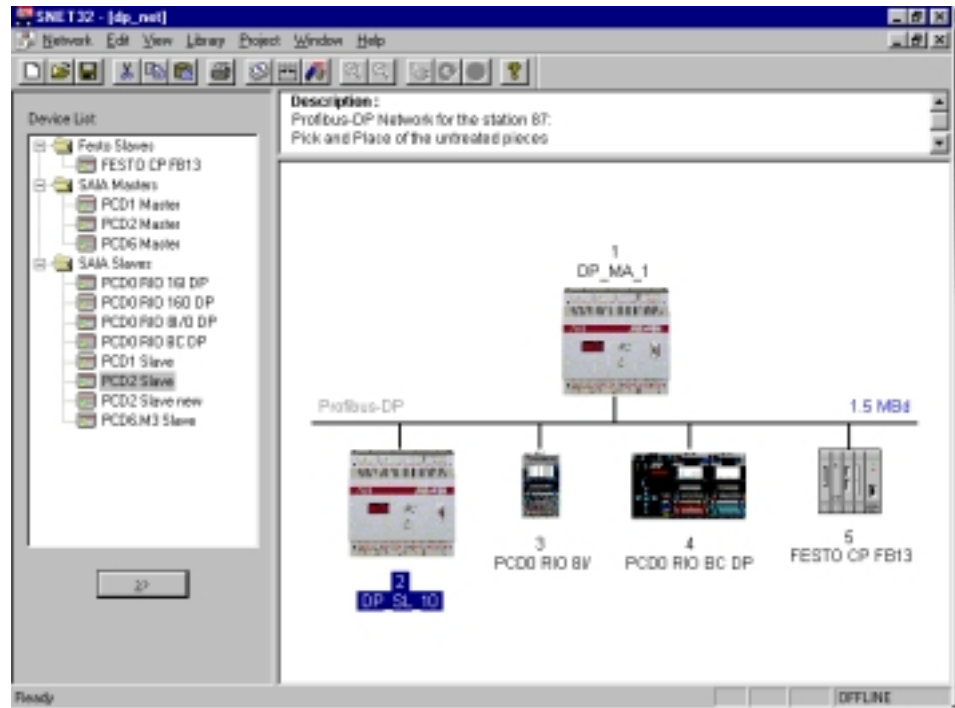
Aufruf des PROFIBUS-DP Netzwerkes.

Beim Aufruf des PROFIBUS-DP Netzwerkes wird geprüft, ob das Projekt welches den Konfigurator aufruft bereits mit einer Station im Netzwerk vorhanden ist.

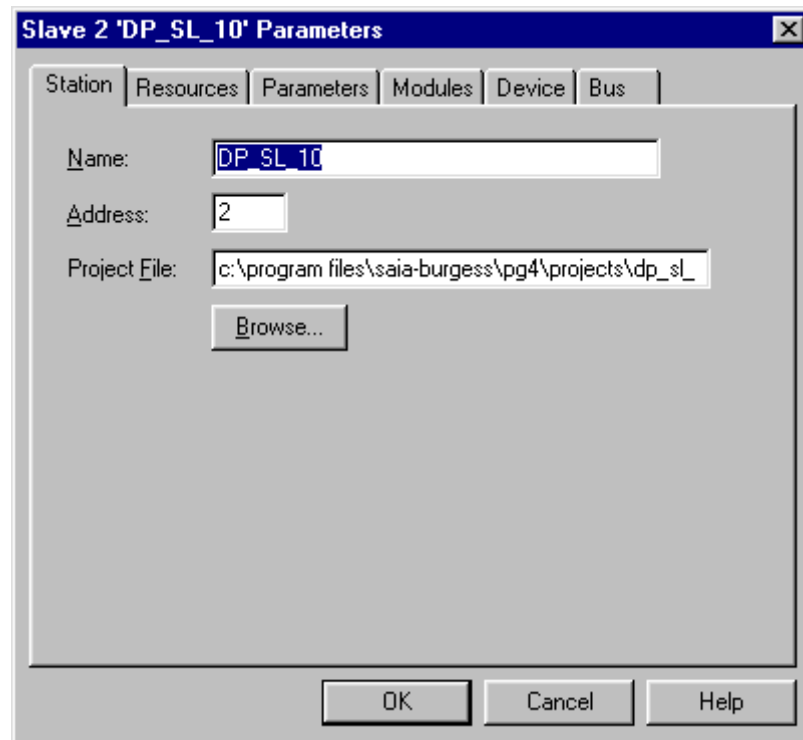
Falls vom aufrufenden Projekt noch keine PROFIBUS-DP Station im Netzwerk definiert ist, erscheint die Eingabeaufforderung, einen SAIA-Master oder -Slave auszuwählen.



Auswahl des PCD2 Slaves aus der Device Liste.
 Dabei wird automatisch die Slave Bezeichnung des PG4 Projektes im Slave übernommen.



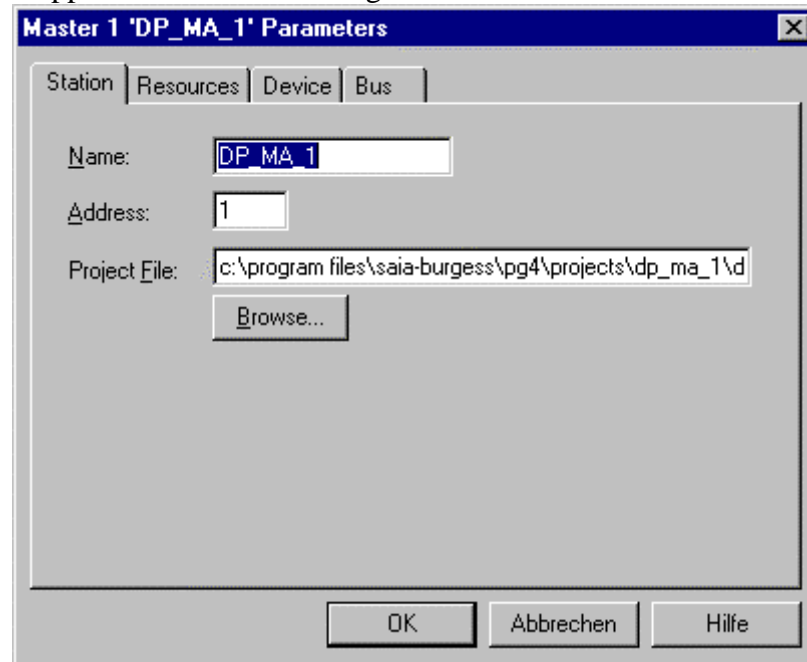
Das zum Slave gehörende Projekte wurde ebenfalls übernommen.



5.5.2.3 Parametrierung der Stationen

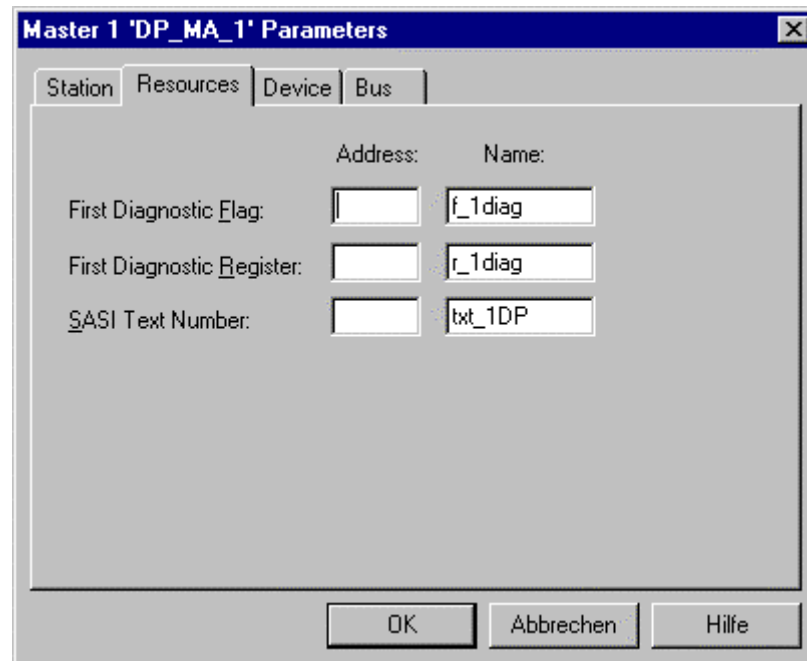
Parametrierung des Masters

Doppelklick auf das Mastergerät:



Die Adresse ist korrekt und muss nicht verändert werden. Die Projektdatei wurde bereits nach dem Aufstarten des PROFIBUS-DP Konfigurators eingegeben und muss nicht geändert werden. In dieser Projekt-Datei werden die vom Konfigurator generierten Dateien abgelegt.

Auswahl der Ressourcen:



Diese sind auch korrekt eingestellt und müssen nicht angepasst werden. Somit ist der Master vollständig parametrierung.

Parametrierung des Slaves 10

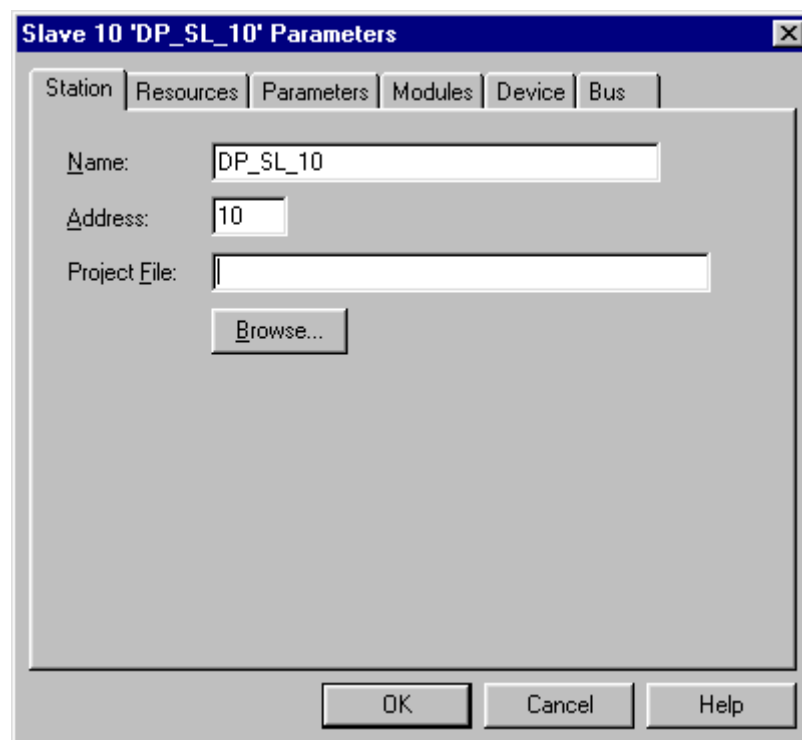
Doppelklick auf die Slave-PCD2 mit der Adresse 2:

Vom Konfigurator wurde automatisch die Adresse 2 vergeben. Diese muss auf 10 geändert werden.

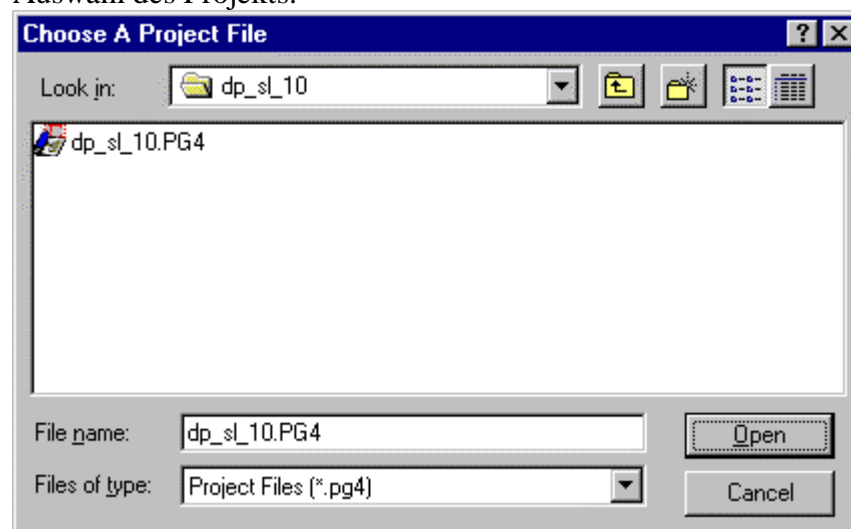
Falls noch nicht vorhanden, muss ebenfalls das zum Slave gehörende Projekt-Verzeichnis im Feld 'Project File' eingeben werden.

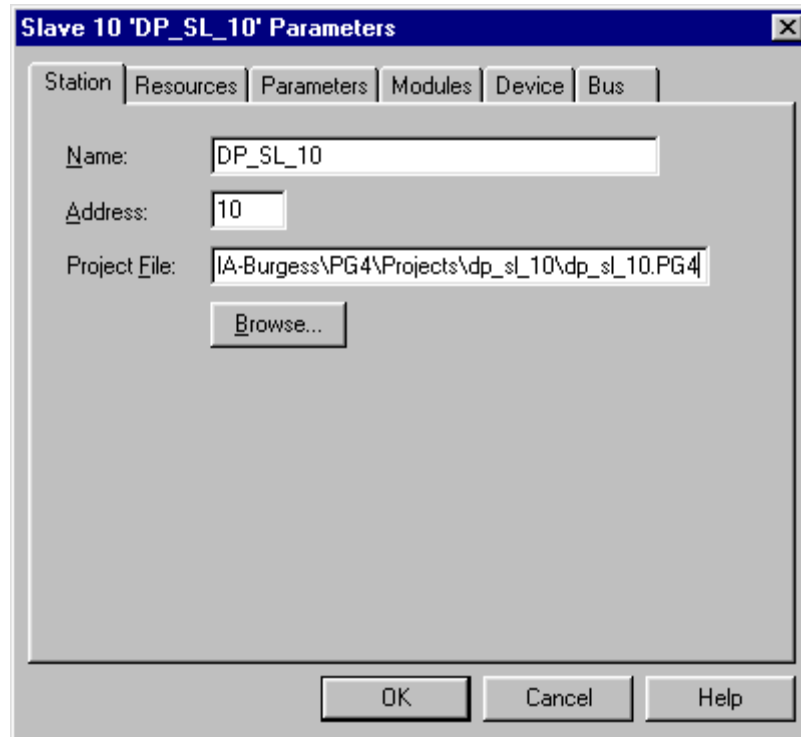
Mit dem Knopf 'Browse' kann das Projekt-Verzeichnis gesucht werden.

Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass aus einem bestehenden Projektverzeichnis eine neue Station im Netzwerkprojekt generiert wird.

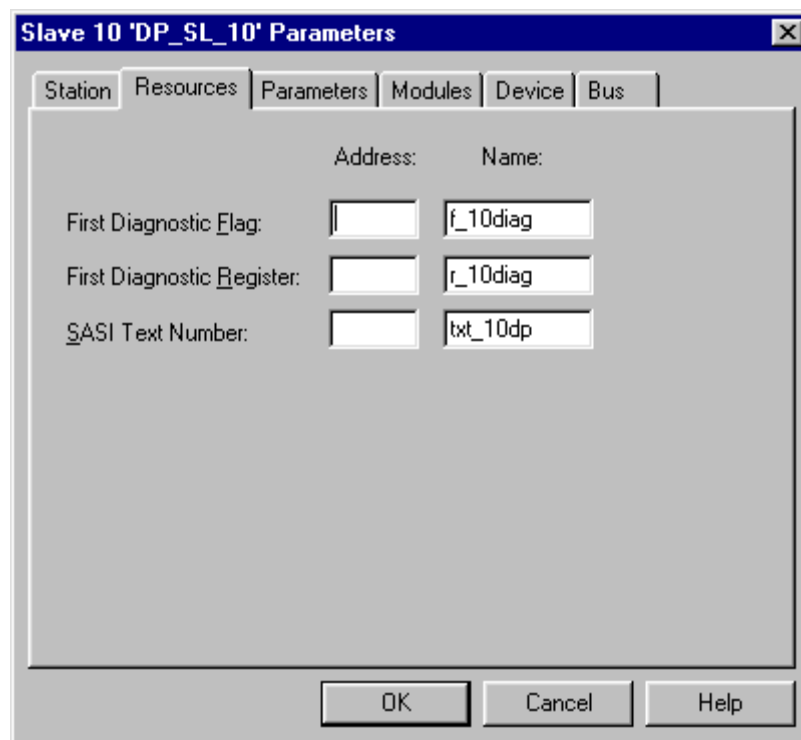


Auswahl des Projekts:





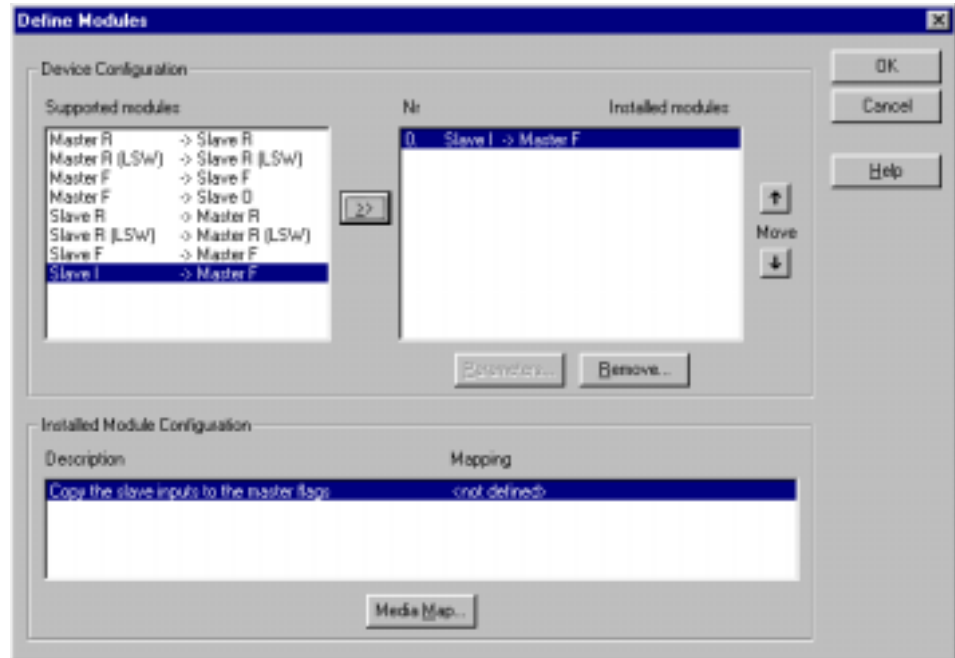
Definition der Ressourcen des Slaves:



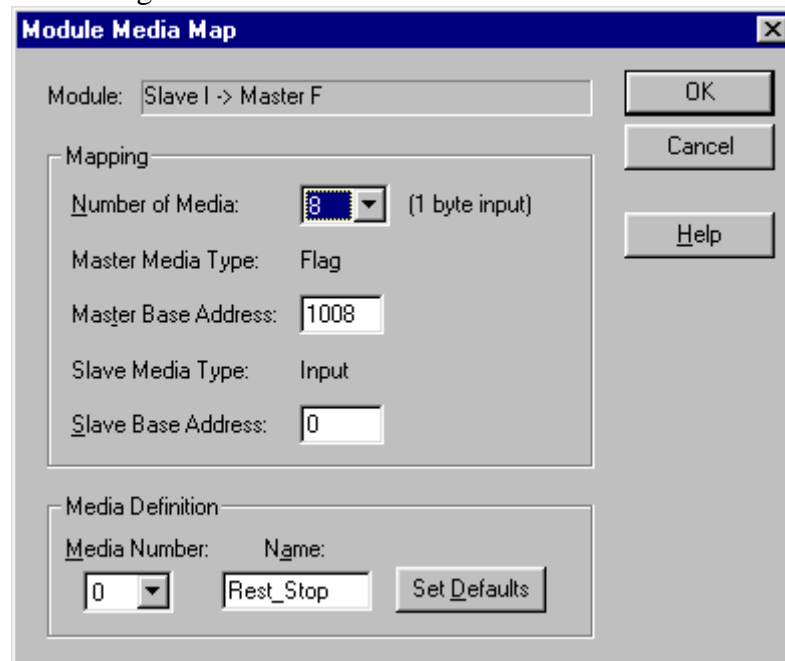
Die Ressourcen sind mit einem Default-Symbol definiert. Diese symbolischen Namen nehmen Bezug auf die PROFIBUS-DP Adresse, welche vom Konfigurator automatisch vergeben wurde. Bei einer Änderung der Stationsadresse werden die Symbolischen Namen automatisch angepasst.

Definition der Medien, welche zwischen dem Master und dem Slave ausgetauscht werden: Sollen z.B. die Eingänge 0..7 des Slaves auf die Flags 1008..1015 des Master geschrieben werden, so muss dies wie folgt parametrisiert werden:

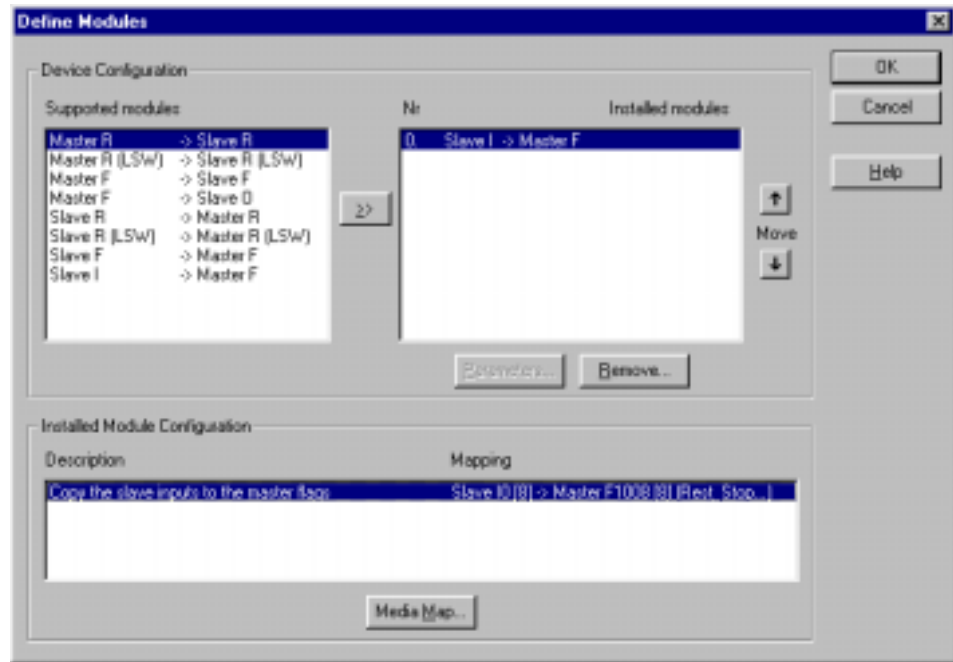
Definition der Module:



Zuweisung der Master- und Slave-Medias:

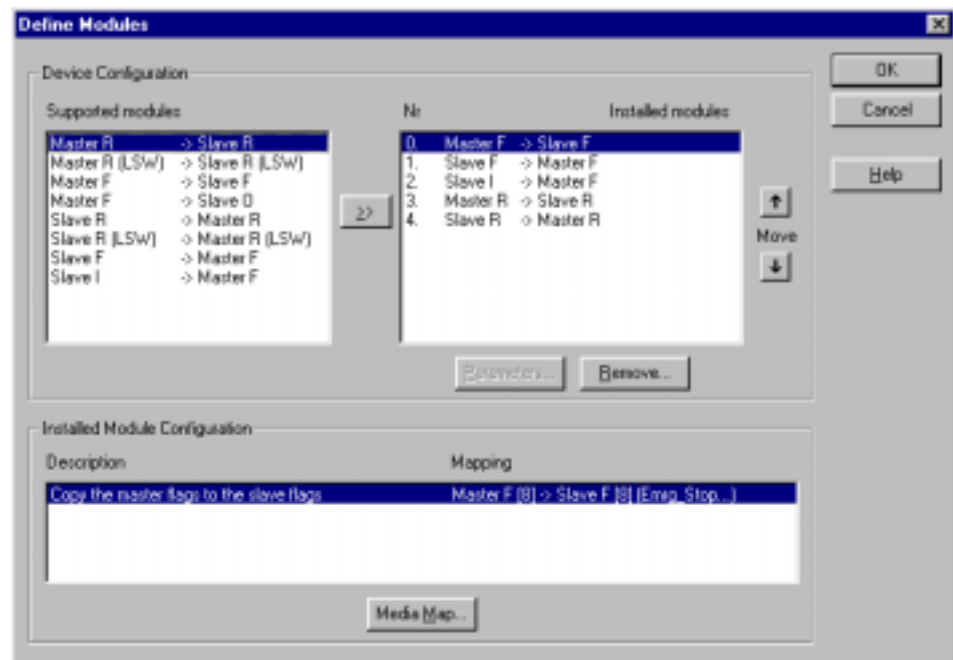


Wird den Medien ein symbolischer Name zugewiesen, so kann dieser Name im Master- und im Slaveprogramm verwendet werden.



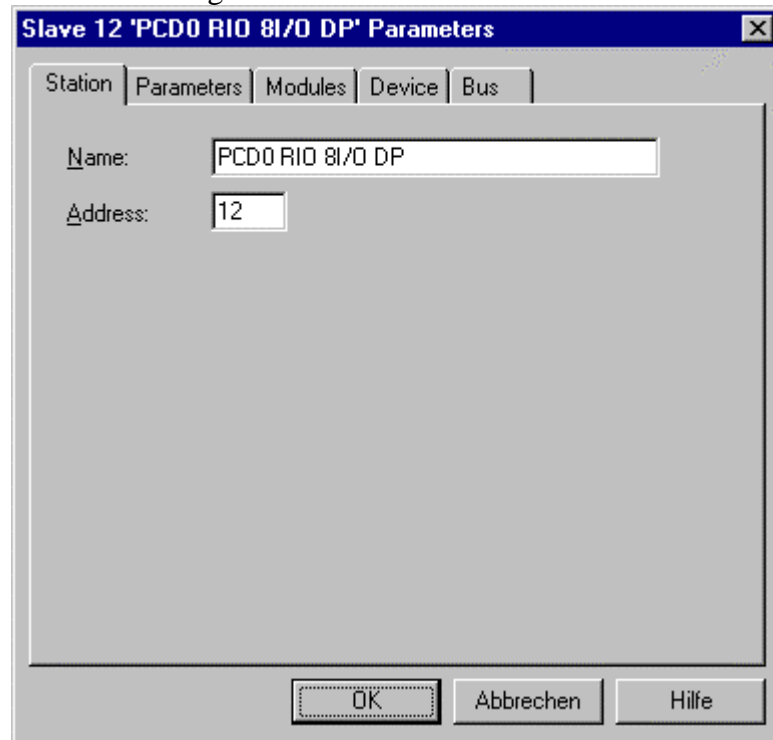
Sollen noch mehr Daten zwischen dem Master und dem Slave ausgetauscht werden, so können diese, wie vorher beschrieben, eingegeben werden.

Die Endgültige Konfiguration des Slaves 10 sieht wie folgt aus:



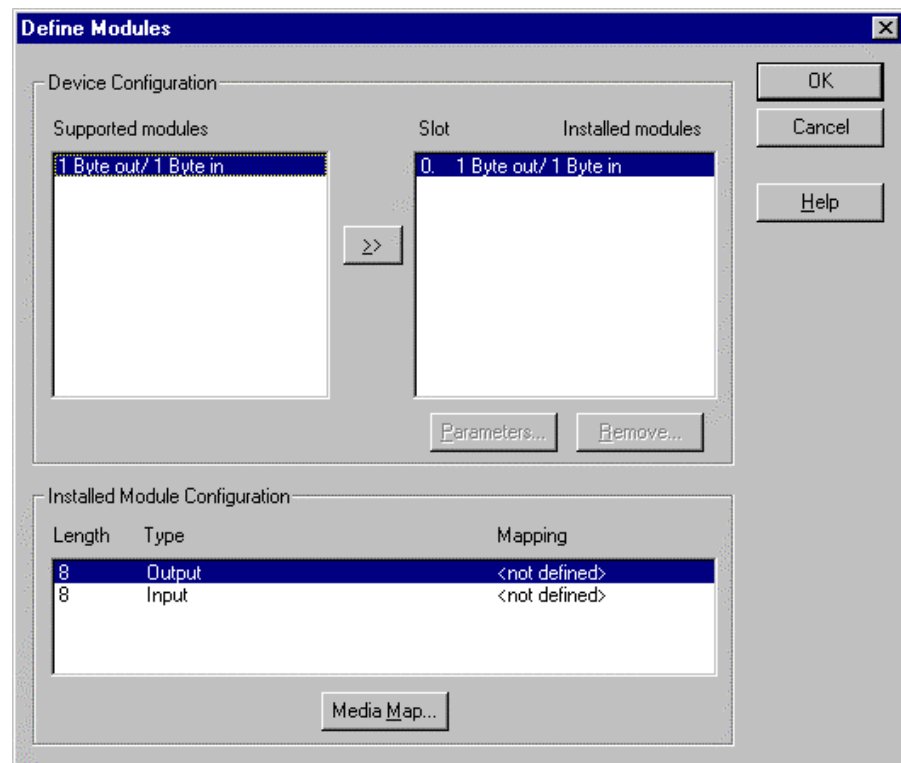
Parametrierung des Slaves 12

Doppelklick auf den Slave PCD0.G100 (Kompakt-Modul) mit der Adresse 3. Vom Konfigurator wurde automatisch die Adresse 3 vergeben. Diese muss auf 12 geändert werden.



Definition der Mastermedien, mit welchen auf den Slave zugegriffen werden soll.

Bei diesem Slave ist kein modularer Ausbau möglich. Deshalb sind bei der Konfigurierung des Gerätes keine zusätzlichen Module definierbar.



In diesem Slave werden die I/Os wie folgt aufgeteilt:

Eingänge sind die Adressen 0..3,
Ausgänge sind die Adressen 4..7.

Die Medien werden mit den folgenden symbolischen Namen adressiert:

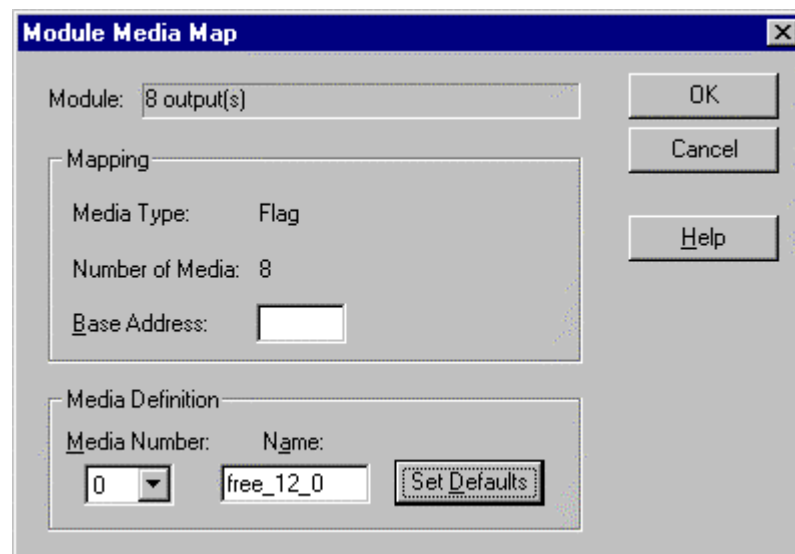
I 0: Emerg_st12
 I 1: Feed_void
 I 2: Stack_void
 I 3: Stack_full
 O 4: Vibra_on
 O 5: Lamp_ok
 O 6: Lamp_nok
 O 7: Belt_on

Die nicht benötigten I/Os müssen ebenfalls mit einem symbolischen Namen adressiert werden, da die Bestimmung, ob es sich bei einem I/O um einen Eingang oder um einen Ausgang handelt, erst zur Laufzeit des Benutzerprogrammes bestimmt wird.

Um die Definition der nicht benutzten I/Os möglichst einfach zu machen, wird wie folgt vorgegangen:

Definition aller I/Os des Moduls mit einem symbolischen Namen. Dazu wird nach der Eingabe des Namens beim Medium Nr. 0 der Knopf 'Set default' betätigt. Dadurch werden alle Medien mit einem ähnlichen Namen definiert.

Die 8 Flags wurden nun mit den Namen 'free_12_0' bis 'free_12_7' durchnummeriert.



Nach dem Betätigen des Knopfs 'Set Default' werden die 8 Flags wie folgt durchnummeriert:

| Media Definition | |
|------------------|-----------|
| 0 | free_12_0 |
| 1 | free_12_1 |
| 2 | free_12_2 |
| 3 | free_12_3 |
| 4 | free_12_4 |
| 5 | free_12_5 |
| 6 | free_12_6 |
| 7 | free_12_7 |

Nun kann bei den verwendeten Medien der korrekte Symbolname eingegeben werden.

Module Media Map
✕

Module:

Mapping

Media Type: Flag

Number of Media: 8

Base Address:

Media Definition

Media Number: Name:

Für die Eingänge des Moduls gilt das gleiche:

Module Media Map [X]

Module: 8 input(s) [OK] [Cancel] [Help]

Mapping

Media Type: Flag

Number of Media: 8

Base Address: []

Media Definition

Media Number: 0 [v] Name: free_12_8 [Set Defaults]

Module Media Map [X]

Module: 8 input(s) [OK] [Cancel] [Help]

Mapping

Media Type: Flag

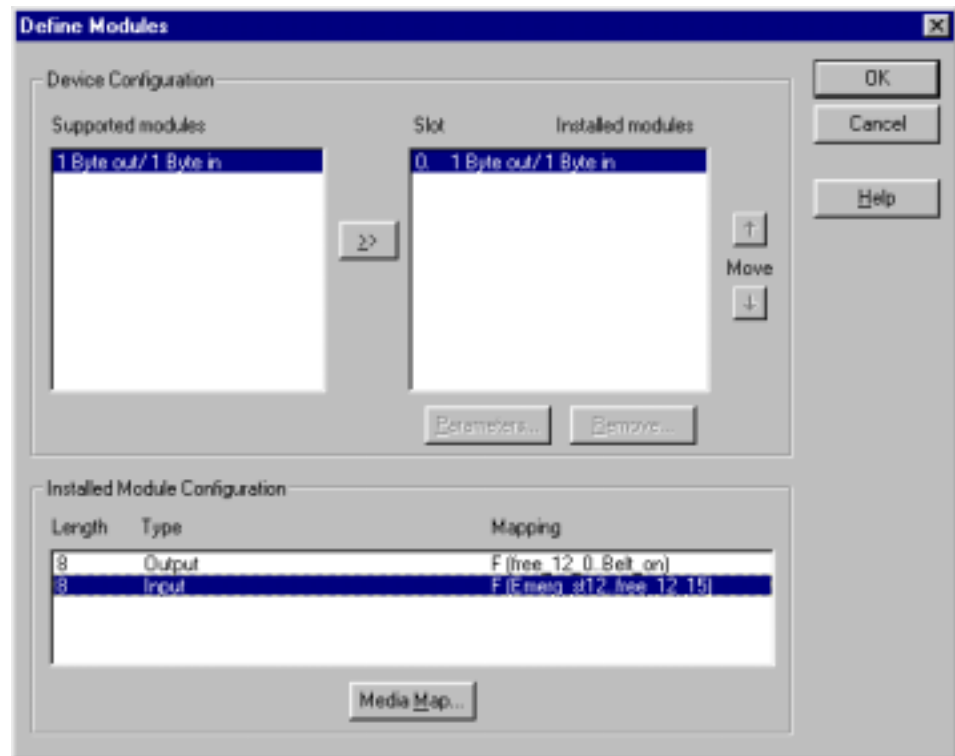
Number of Media: 8

Base Address: []

Media Definition

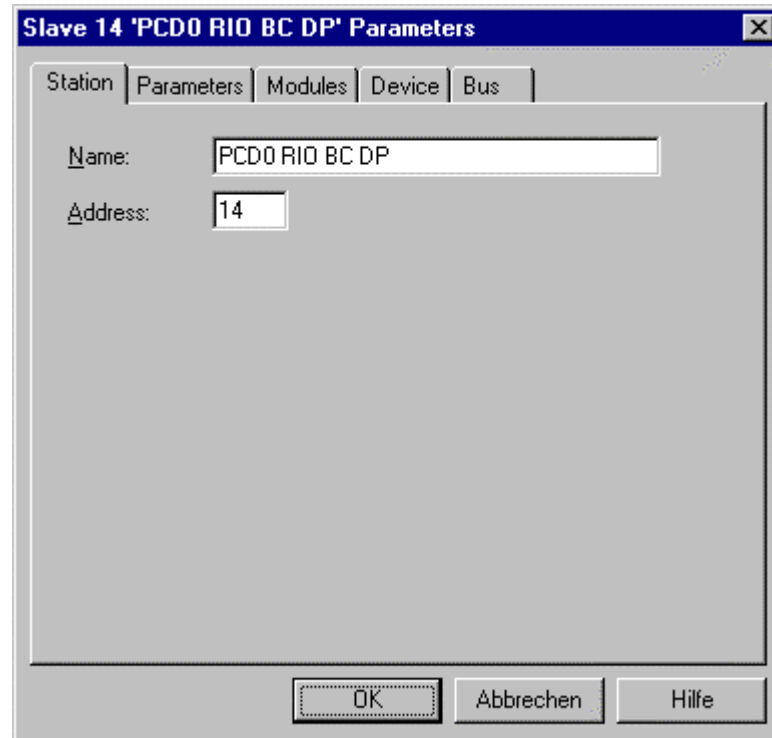
Media Number: 0 [v] Name: Emerg_st12 [Set Defaults]

In der Liste der definierten Module ist danach die symbolische Zuweisung der I/Os sichtbar. (Je nur das erste und das letzte Modul):



Parametrierung des Slaves 14

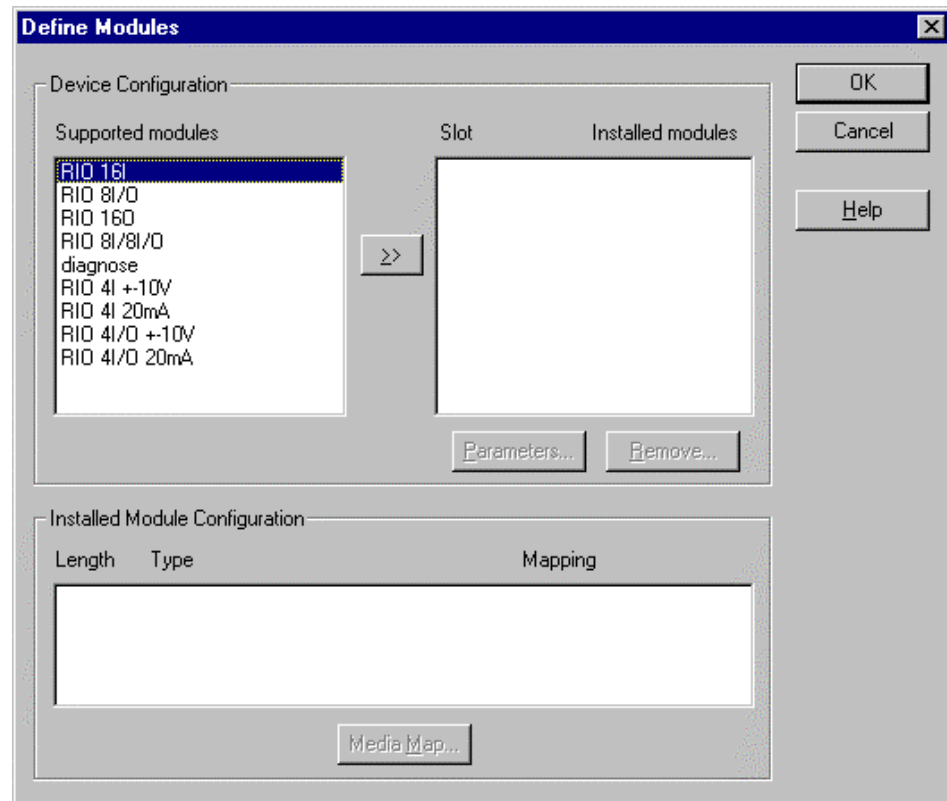
Doppelklick auf die Slave PCD0 (modular) mit der Adresse 4:
Vom Konfigurator wurde automatisch die Adresse 4 vergeben.
Diese muss auf 14 geändert werden.



Definition der Hardware-Einteilung des Slaves.

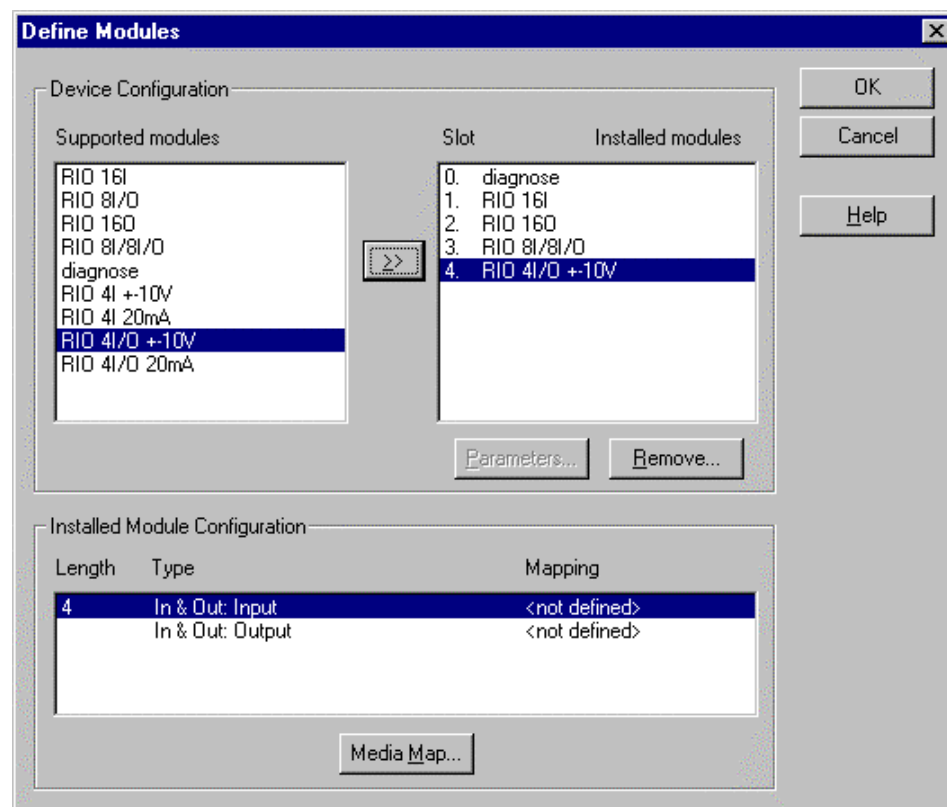
Es geht dabei darum, dass die beim Slave verwendeten I/O Module definiert werden.

Bei der PCD0.T770 muss als erste Baugruppe (Slot) immer ein Diagnose Modul definiert werden. Danach müssen die I/O Module in der entsprechenden Reihenfolge, wie diese an der PCD0 angeordnet sind, definiert werden.



Dies sieht bei der folgenden Hardwareinstallation wie folgt aus:

- Erster Slot: PCD0.E120, RIO 16I
- Zweiter Slot: PCD0.A410, RIO 16O
- Dritter Slot: PCD0.B120, RIO 8I 8I/O
- Vierter Slot: PCD0.W710, RIO 4AI/4AO ±10VDC

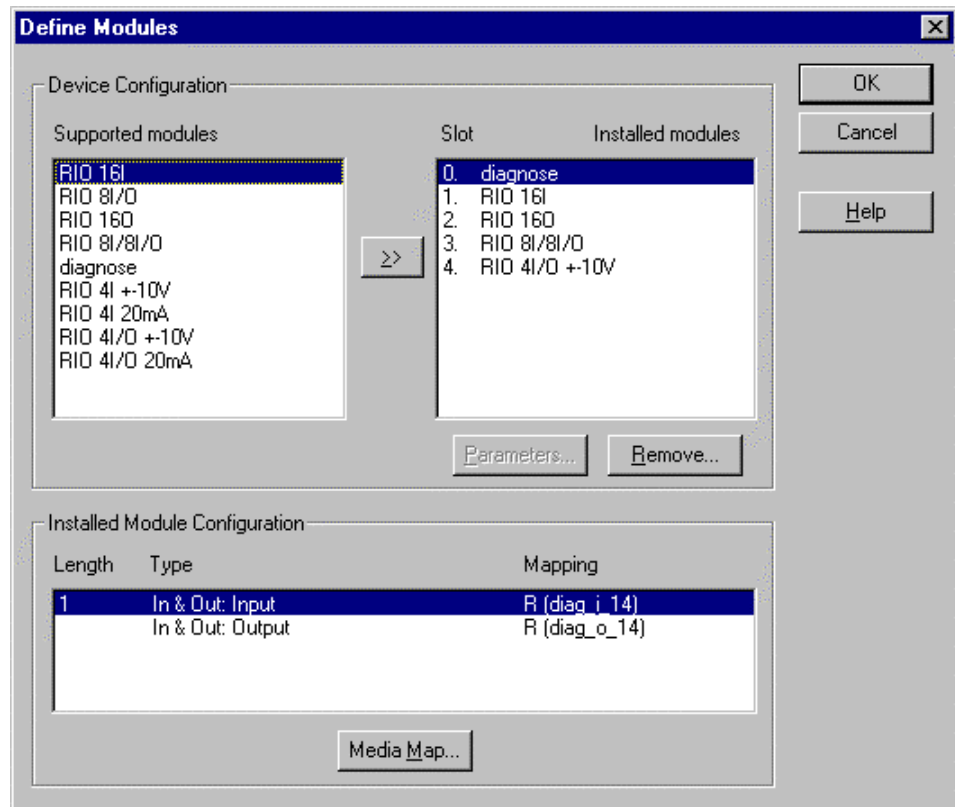


Definition der Mastermedien, mit welchen auf den Slave zugegriffen werden soll.

Dabei müssen die Medien des Master definiert werden. Für jedes installierte Modul müssen im Master die Medien zugewiesen werden.

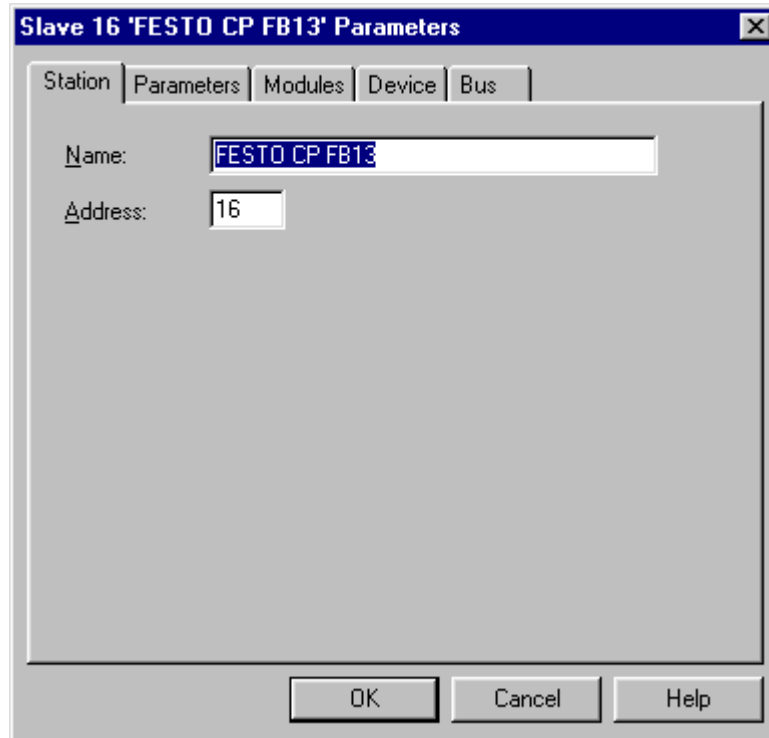
Dies erfolgt auf die gleiche Weise, wie bei der kompakten PCD0. (Slave Nr. 12)

Nach erfolgter Definition aller I/Os wird dies etwa folgendermassen aussehen:



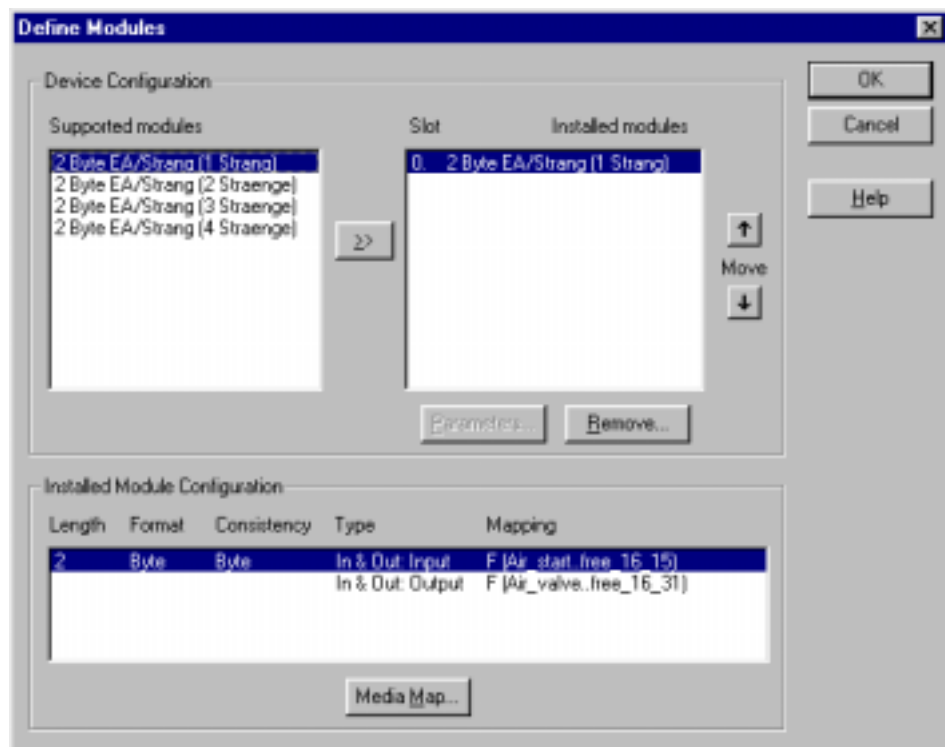
Parametrierung des Slaves 16

Doppelklick auf die Festo Ventilinsel mit der Adresse 5:
 Vom Konfigurator wurde automatisch die Adresse 5 vergeben.
 Diese muss auf 16 geändert werden.



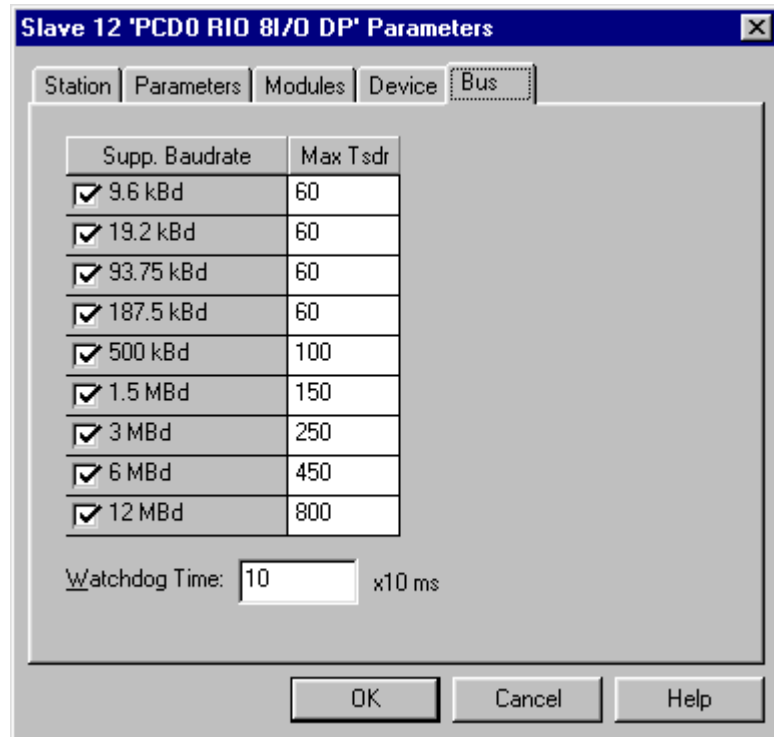
Bei der Festo Ventilinsel wird ein Strang mit je 16 Eingängen und 16 Ausgängen verwendet.

Die Eingabe der Medias erfolgt wie zuvor Beschrieben.



Definition der Slave-Watchdogzeit

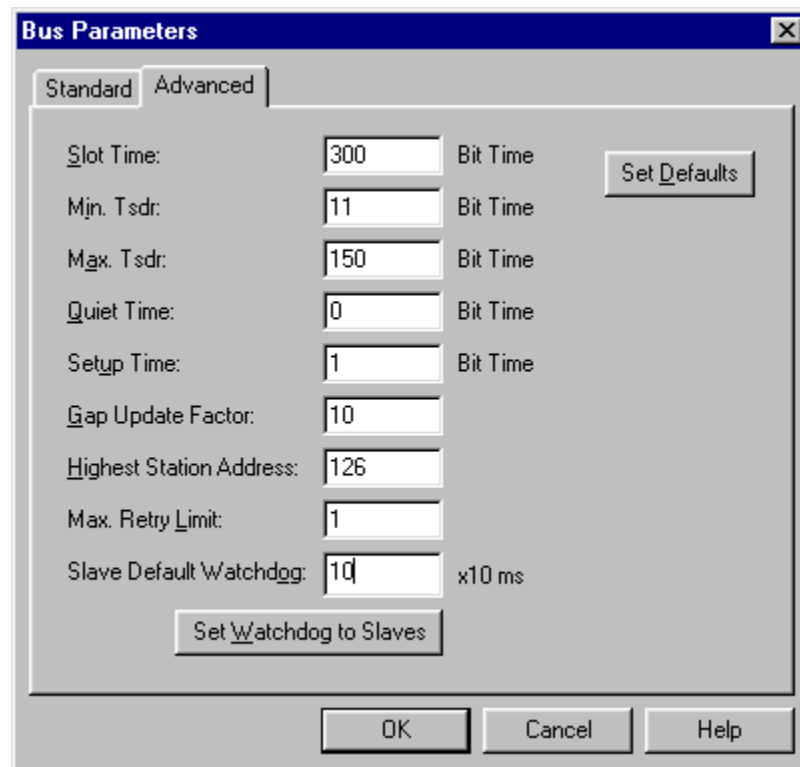
Bei Bedarf kann bei jedem Slave die Slave-Watchdogzeit einzeln oder für alle Slave gemeinsam definiert werden. Um diese für jeden Slave einzeln einzugeben, muss das Untermenü 'Bus' im Slave angewählt werden.



Danach kann für jeden Slave eine Watchdog-Überwachungszeit eingegeben werden.

Mit einer Watchdogzeit 0 wird der Watchdog im Slave deaktiviert.

Soll die Watchdog-Überwachungszeit bei allen Slaves die gleiche sein, so kann dies durch einen Doppelklick auf die PROFIBUS-DP Linie im PROFIBUS-DP Netzwerk-Fenster geschehen.

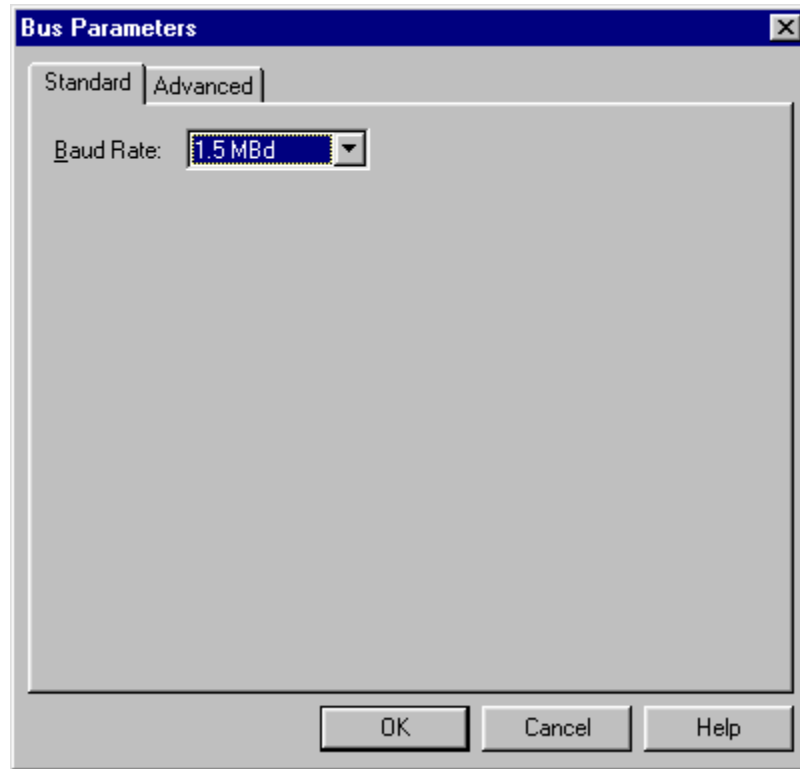


Durch das Betätigen der Knopfs 'Set Watchdog to Slaves' wird die in diesem Fenster eingestellte Watchdogzeit an alle Slaves übertragen.

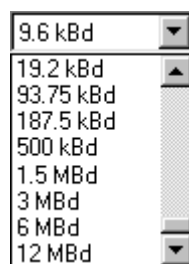
5.5.2.4 Änderung der Netzwerkparameter

Bei Bedarf können noch die Netzwerkparameter wie Busgeschwindigkeit, Watchdogüberwachungszeit usw. geändert werden. Dies erfolgt durch einen Doppelklick auf die PROFIBUS-DP Linie im PROFIBUS-DP Netzwerk Fenster.

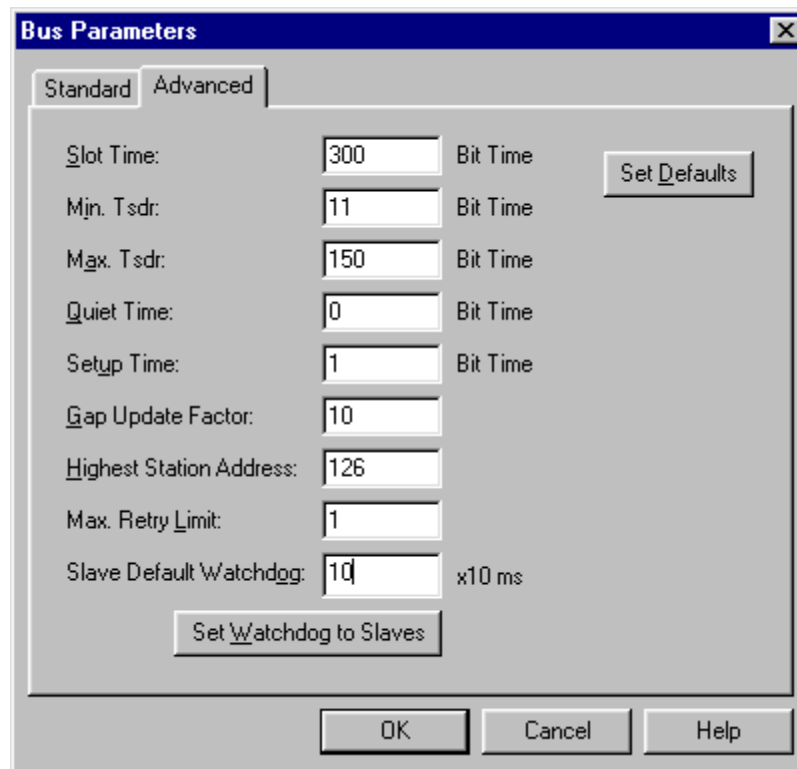
Danach wird folgendes Bild ersichtlich:



Es kann eine der folgenden Baudraten ausgewählt werden:



Im Menüpunkt 'Advanced' erscheint folgendes Bild:



Normalerweise genügen die Default-Parameter. Bei Bedarf können diese jedoch verändert werden. Durch das Betätigen der Knopfs 'Set Watchdog to Slaves' wird die in diesem Fenster eingestellte Watchdogzeit an alle Slaves übertragen. Mit einer Watchdogzeit 0 wird der Watchdog im Slave deaktiviert.

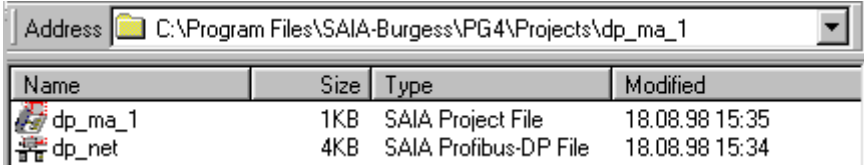
5.5.2.5 Weiterbearbeitung der Daten

Nachdem alle Stationen konfiguriert und parametrierung worden sind, muss das PROFIBUS-DP Projekt kompiliert werden. Dadurch werden die '*.src'- und '*.def'-Dateien für die Masterstation und für die intelligenten Slavestationen generiert. Diese Dateien werden dann mit dem eigentlichen Benutzerprogramm zusammengelinkt und ergeben das lauffähige Programm. Die Dateien werden in dem dazugehörigen Dateiverzeichnis abgespeichert.

Werden danach die Daten mit der PG4-Programmiersoftware weiterverarbeitet, so wird das Linken der PROFIBUS-DP Dateien automatisch durch das PG4 durchgeführt.

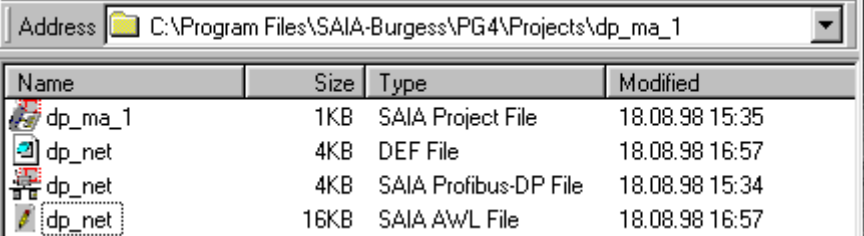
Wird dagegen das Anwenderprogramm mit der PG3-Programmiersoftware weiterverarbeitet, so muss die PROFIBUS-DP Datei mittels des Befehls '\$INCLUDE *.DEF' in das Anwenderprogramm eingebunden werden.

Dateiverzeichnis der Station 'dp_ma_1' vor der Kompilierung:



| Name | Size | Type | Modified |
|---------|------|-----------------------|----------------|
| dp_ma_1 | 1KB | SAIA Project File | 18.08.98 15:35 |
| dp_net | 4KB | SAIA Profibus-DP File | 18.08.98 15:34 |

Dateiverzeichnis der Station 'dp_ma_1' nach der Kompilierung:



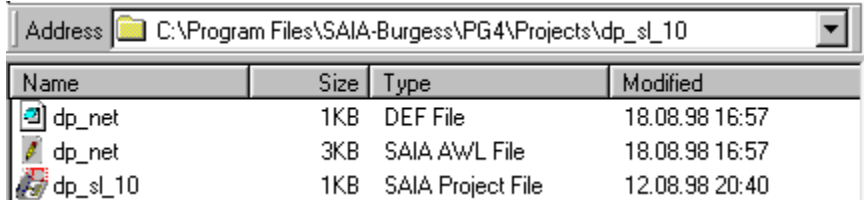
| Name | Size | Type | Modified |
|---------|------|-----------------------|----------------|
| dp_ma_1 | 1KB | SAIA Project File | 18.08.98 15:35 |
| dp_net | 4KB | DEF File | 18.08.98 16:57 |
| dp_net | 4KB | SAIA Profibus-DP File | 18.08.98 15:34 |
| dp_net | 16KB | SAIA AwL File | 18.08.98 16:57 |

Dateiverzeichnis der Station 'dp_sl_10' vor der Kompilierung:



| Name | Size | Type | Modified |
|----------|------|-------------------|----------------|
| dp_sl_10 | 1KB | SAIA Project File | 12.08.98 20:40 |

Dateiverzeichnis der Station 'dp_sl_10' nach der Kompilierung:

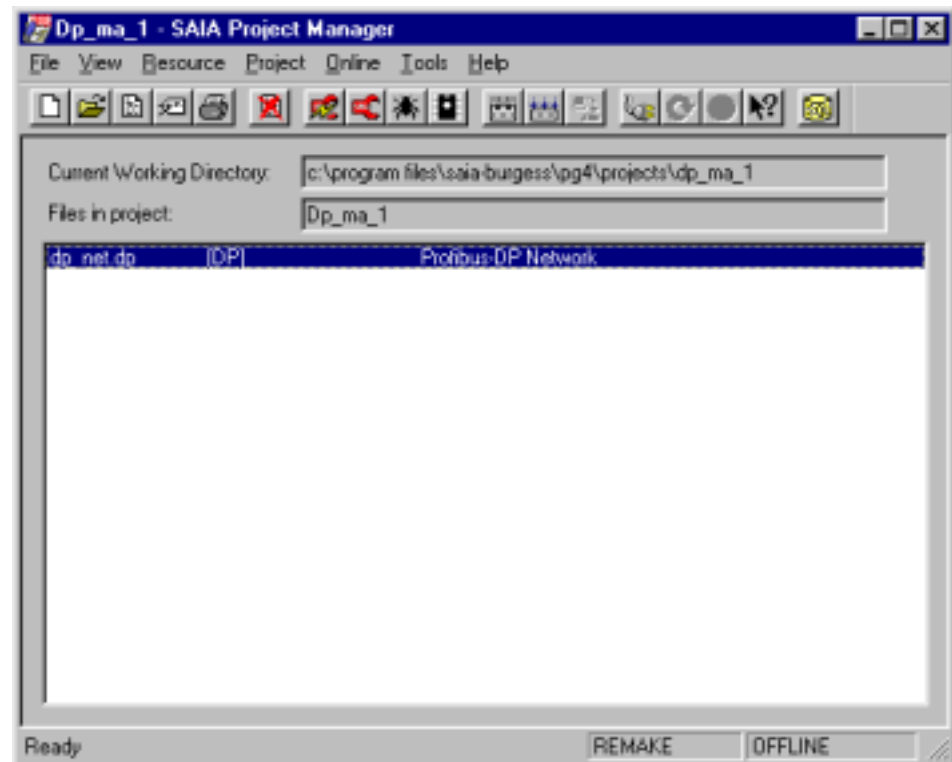


| Name | Size | Type | Modified |
|----------|------|-------------------|----------------|
| dp_net | 1KB | DEF File | 18.08.98 16:57 |
| dp_net | 3KB | SAIA AwL File | 18.08.98 16:57 |
| dp_sl_10 | 1KB | SAIA Project File | 12.08.98 20:40 |

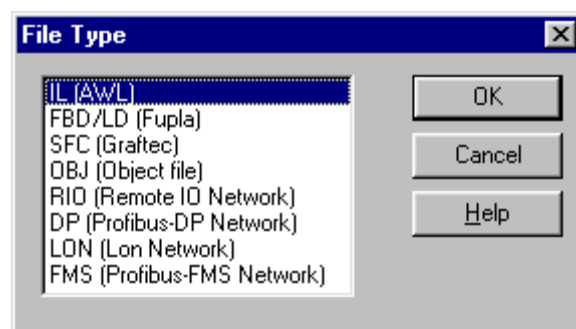
Dadurch ist die Konfiguration und die Definition des PROFIBUS-DP Netzwerkes abgeschlossen.

Erstellen des Anwenderprogramms im Master

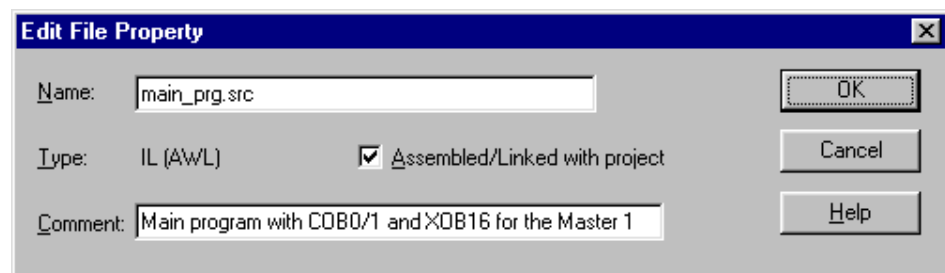
Wird das Projekt 'dp_ma_1' aufgerufen, ist folgender Projekt Manager sichtbar:

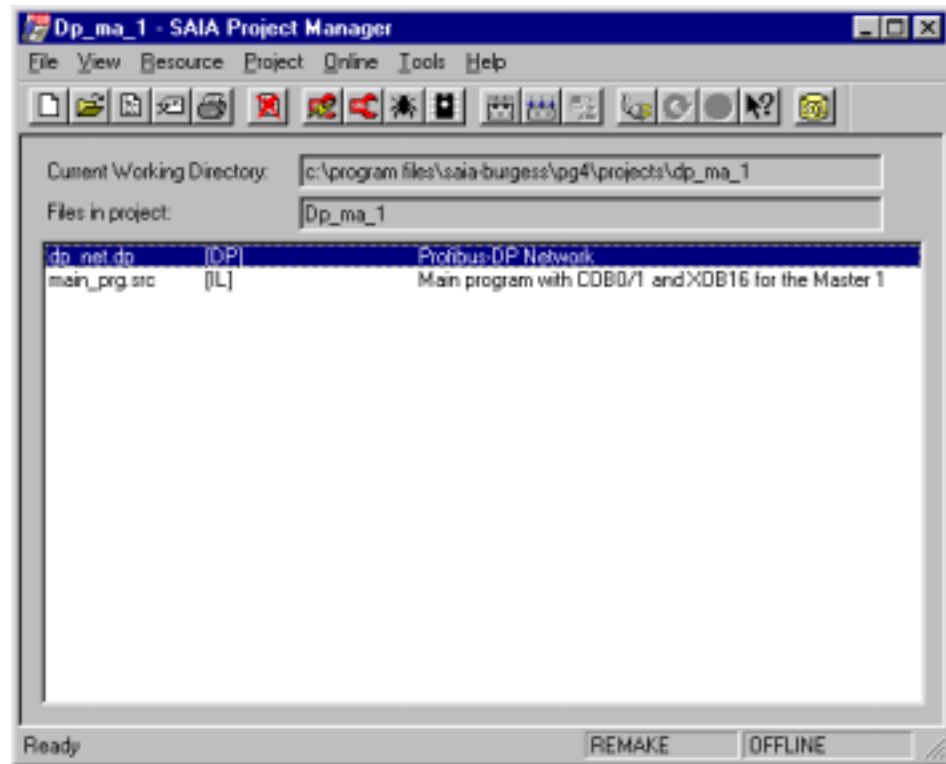


Um die Eingabe des Anwenderprogrammes zu ermöglichen, muss zuerst eine neue Datei geöffnet werden:

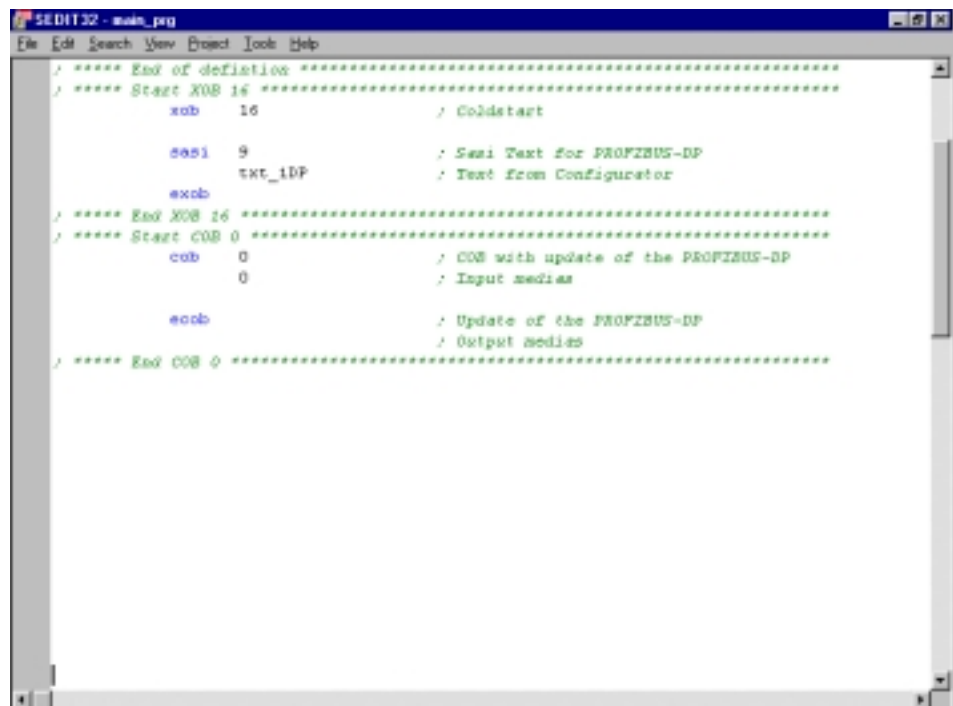


Danach kann der Name der IL-Datei eingegeben werden





Nun kann folgendes Minimalprogramm in der Master-PCD editiert werden:

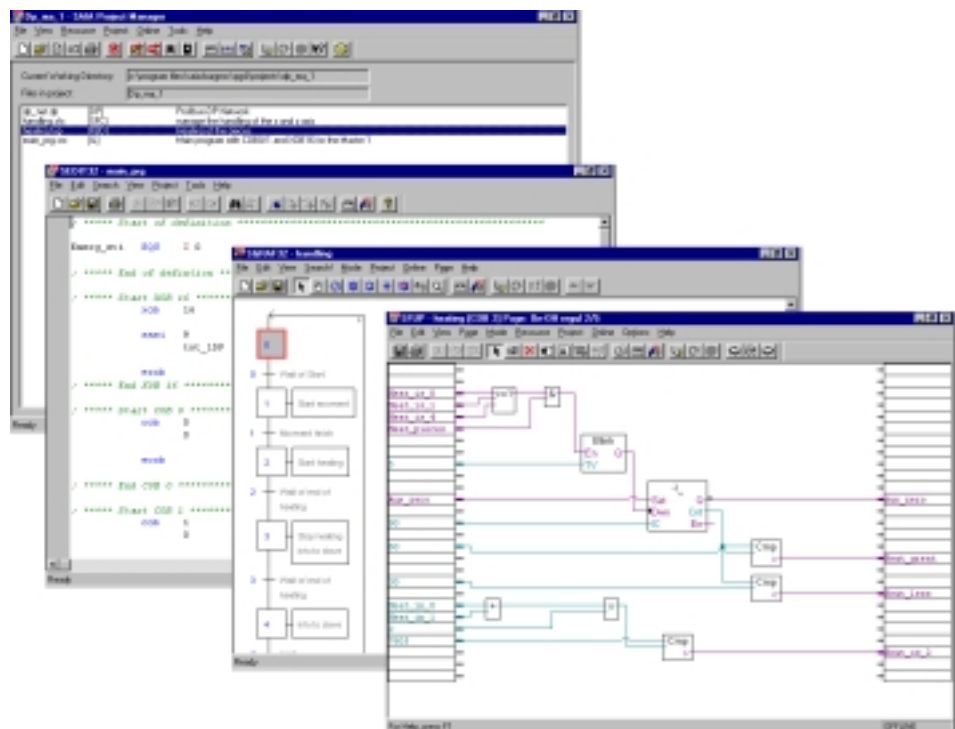


Nun kann noch der Code für das Handling der dezentralen I/Os eingegeben werden:

```

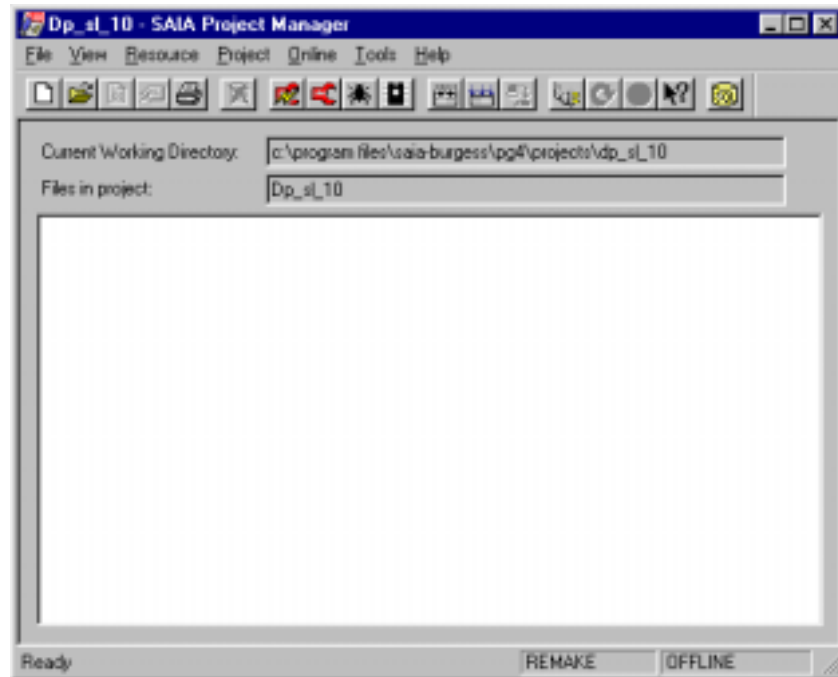
SEDI132 - main_prg
File Edit Search View Project Tools Help
/ ***** Start COB 16 *****
xob 16 / Coldstart
nssi 9 / Sssi Text for PROFIBUS-DP
tat_IDP / Text from Configurator
exob
/ ***** End COB 16 *****
/ ***** Start COB 0 *****
cob 0 / COB with update of the PROFIBUS-DP
0 / Input medias
ecob / Update of the PROFIBUS-DP
/ Output medias
/ ***** End COB 0 *****
/ ***** Start COB 1 *****
cob 1 / Main COB with the handling of the I/O's
0 / Customer program which use the
/ Slave I/O's
sth Emerg_st1 / Emergency stop on master 1
ork Emerg_st10 / or Emergency stop on slave 10
ork Emerg_st12 / or emergency stop on slave 12
ork Emerg_st14 / or emergency stop on slave 14
out Emerg_Stop / set emergency stop in all slaves
sth X_leaving / signal to the other slaves
out Handl_work
exob / End of the COB
    
```

Bei der Verwendung von PROFIBUS-DP können alle zur Verfügung stehenden Editoren benutzt werden. Da es sich beim Ablauf des Handlings um eine Ablaufsteuerung handelt, ist es sinnvoll, diesen Programmteil in GRAFTEC zu programmieren. Andererseits kann bei Bedarf mittels FUPLA auf bestehende FBoxen zugegriffen werden. Die Steuerung der gesamten Anlage kann danach unter Verwendung von IL, FUPLA und GRAFTEC wie folgt aussehen:



Erstellen des Anwenderprogramms im Slave 10

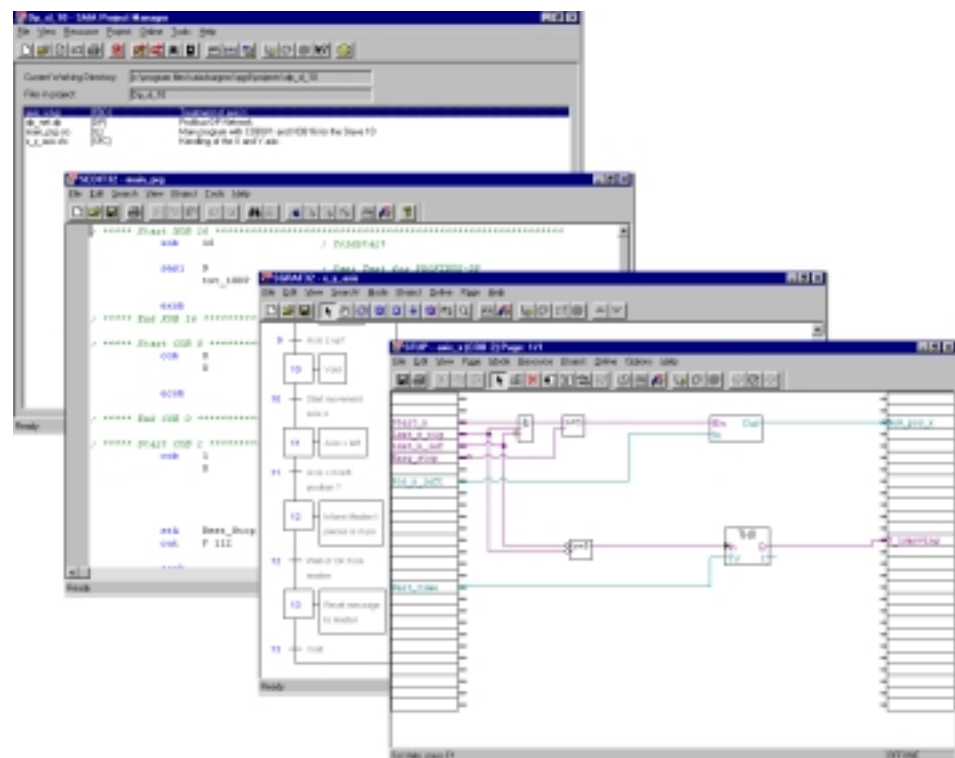
Aufruf des Projekts 'dp_sl_10':



Die Erstellung des Anwenderprogrammes erfolgt unter den gleichen Gesichtspunkten wie beim Master.

- Eingabe des IL-Codes für den SASI-Befehl.
- Programmierung des COB 0 für den Dateaustausch.
- Eingabe der IL, FUPLA und GRAFTEC Programme.

Das Slave Projekt kann danach wie folgt aussehen:



5.5.3 Beispiel 3

Aufgabe:

Ein Master einer Fremdsteuerung (Siemens S7) soll mit einem Slave vom Typ SAIA PCD1 kommunizieren.

Dabei sollen folgende Daten in der PCD1 gelesen oder geschrieben werden:

| Nr. | Meldung | # Word/Byte | Media Slave |
|-----|----------------|-------------|---------------|
| 0 | Master → Slave | 16 Word | R 100 – R 107 |
| 1 | Slave → Master | 16 Word | R 200 – R 207 |
| 2 | Master → Slave | 1 Byte | F 100 – F 107 |
| 3 | Slave → Master | 1 Byte | F 200 – F 207 |
| 4 | Slave → Master | 1 Byte | I 0 – I 7 |
| 5 | Master → Slave | 1 Byte | O 32 – O 39 |

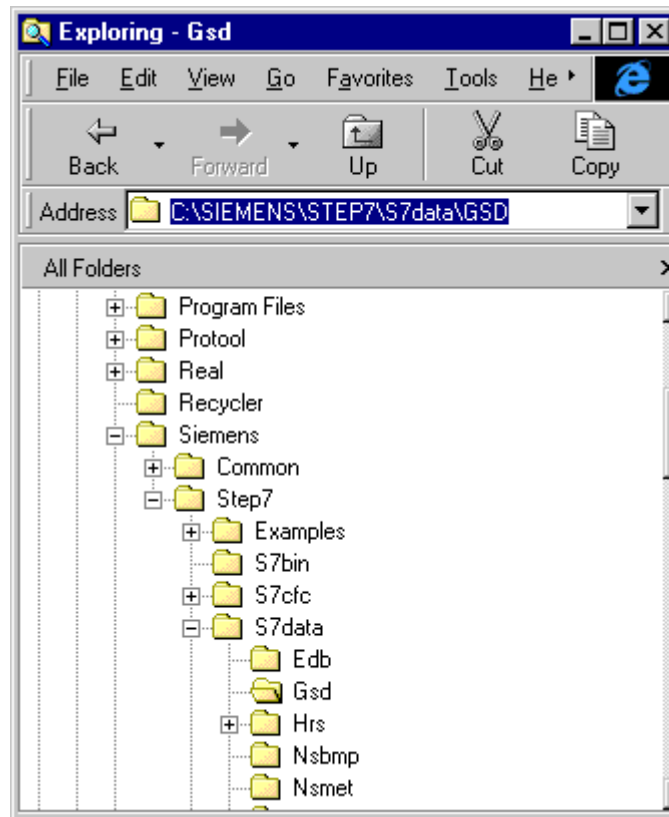
Lösung:

Da sowohl die Mastersteuerung wie auch die Slavesteuerung ein Anwenderprogramm mit PROFIBUS-DP enthalten, müssen beide Netzwerkkonfiguratoren vom Master und vom Slave verwendet werden, um die entsprechenden Konfigurationsdaten und Programmdateien der Geräte zu generieren. Dabei muss beachtet werden, dass in beiden Konfigurationstools die PROFIBUS-DP Meldungen zwischen Master und Slave gleich definiert werden. (Reihenfolge, Grösse etc.)

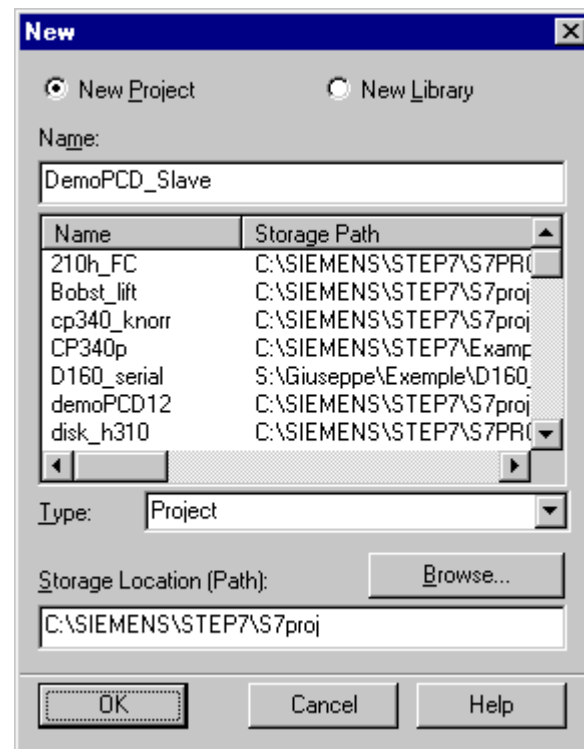
Das nachfolgende Beispiel wurde mit einem Siemens Step-7 Programmiersoftware Version 4 erstellt.

Konfigurierung des Siemens S7 Masters:

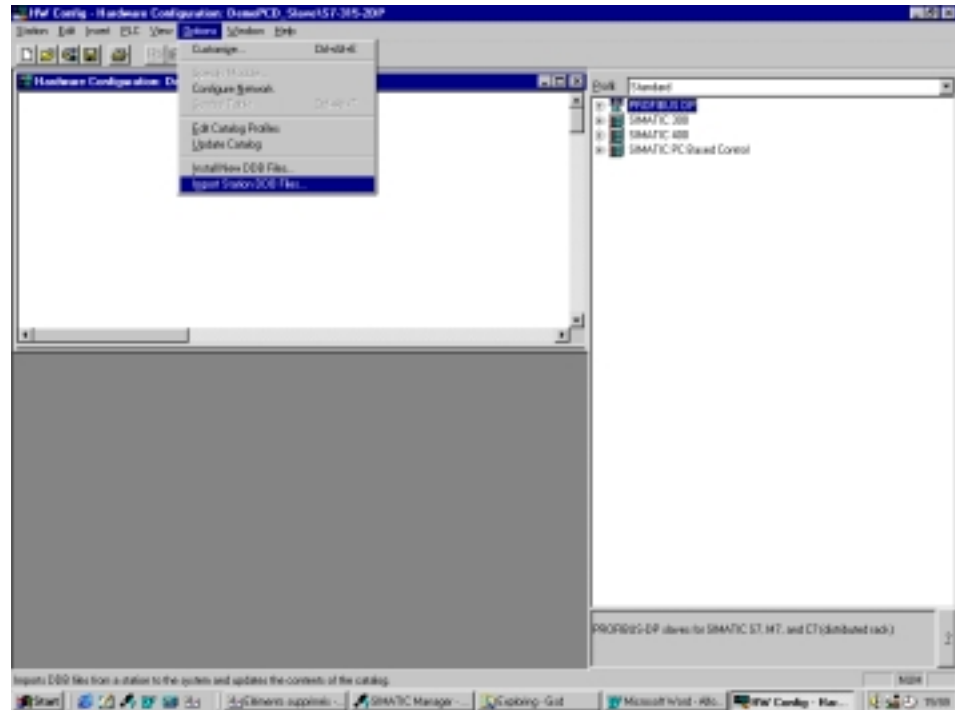
Kopieren der *.GSD Datei der PCD1 in das folgende Directory:



Definition eines neuen Projekts:

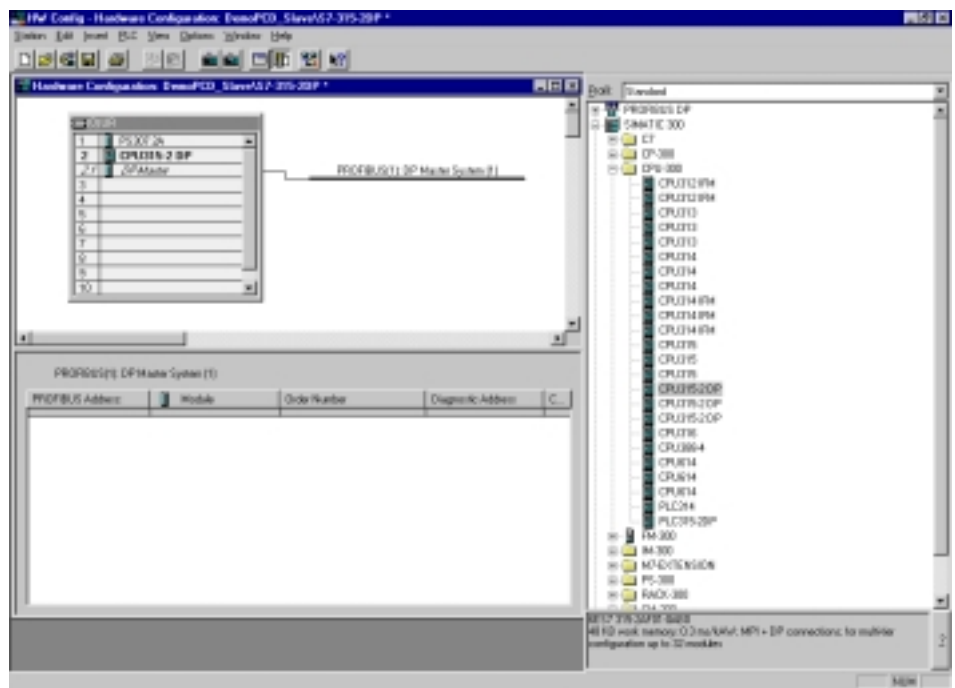


Einfügen der 'PCD1 *.GSD'-Datei in den Siemens S7 Konfigurator mit 'Import Station DDB Files'.

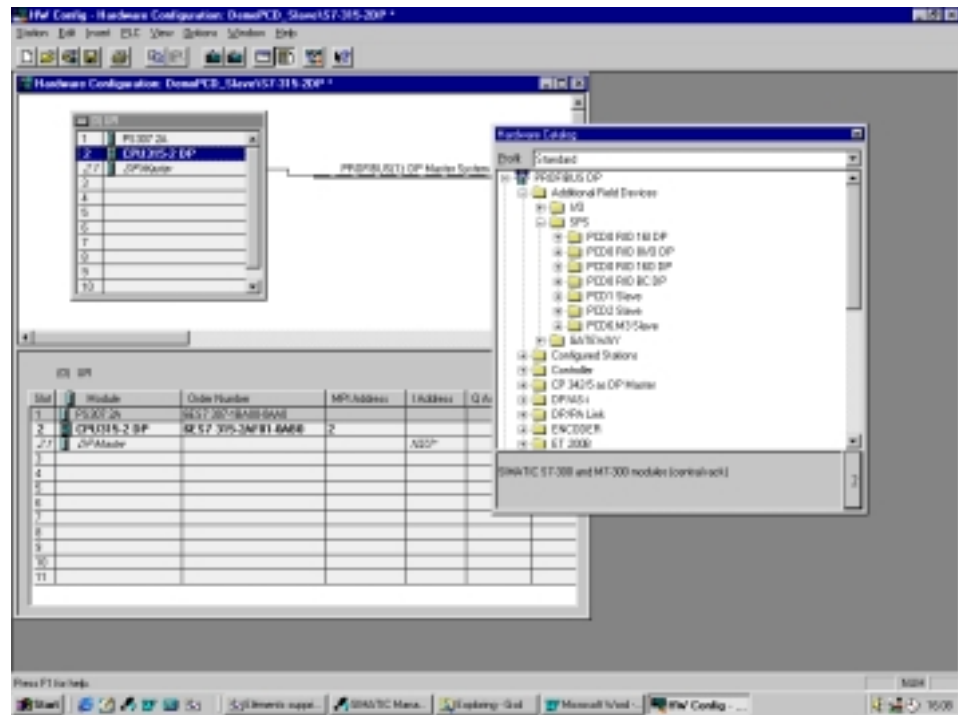


Hardwarekonfiguration des Masters:

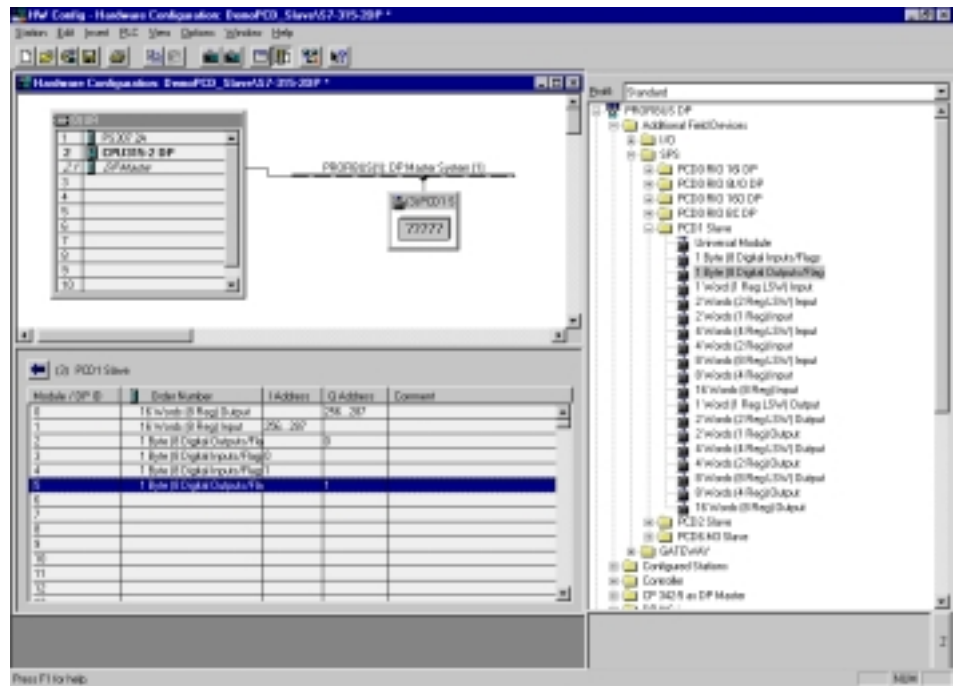
- Rack
- Power Supply
- CPU-315-2DP Master module



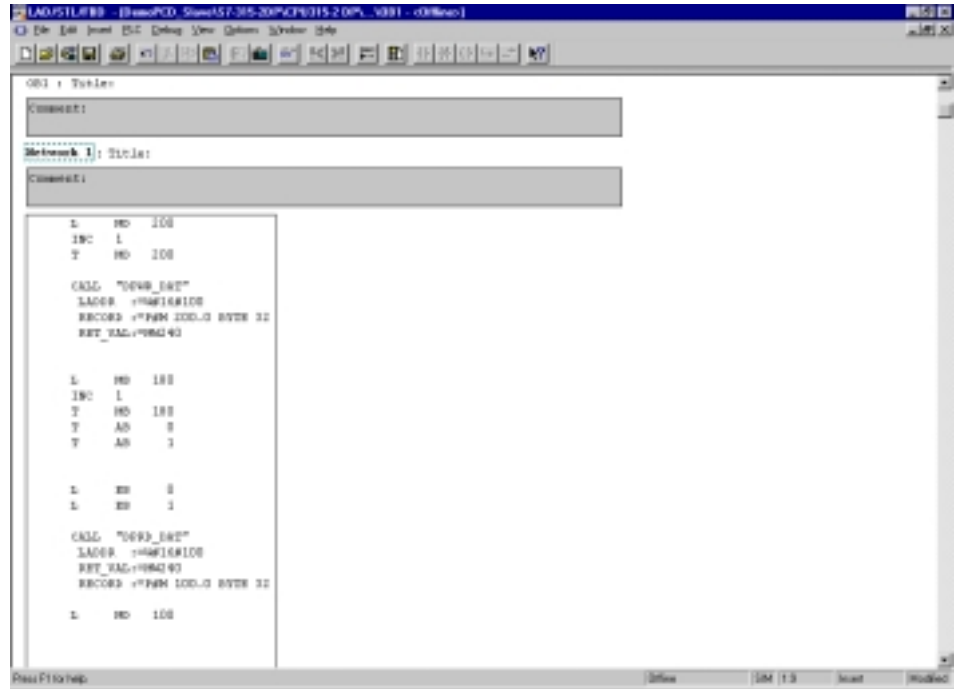
Auswahl der PCD1 aus PROFIBUS-DP Menü:



Konfigurierung der I/O-Daten, welche mit dem Slave ausgetauscht werden:

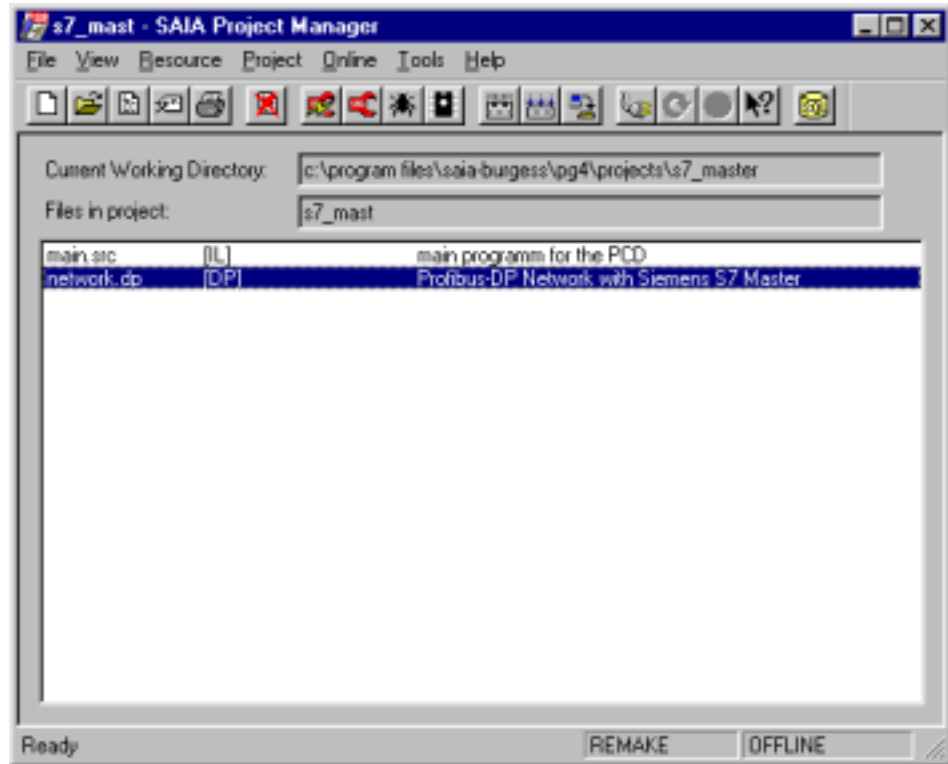


Anwenderprogramm im Master, um die Slavedaten zu bearbeiten:



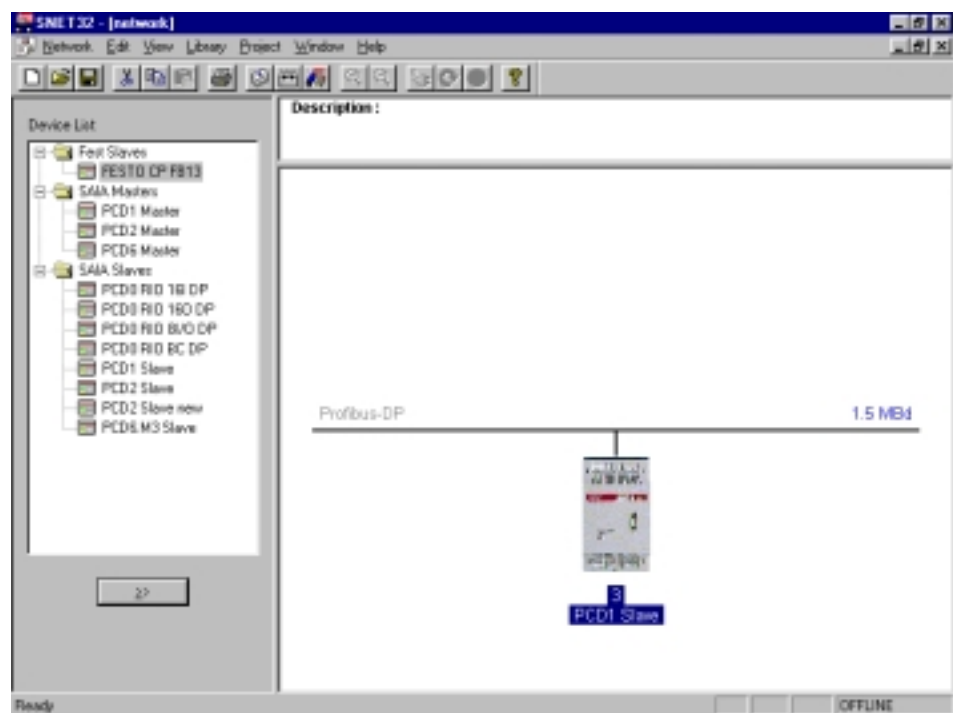
Konfigurierung des SAIA PCD1 Slaves:

Erstellen eines neuen PG4-Projekts mit einer PROFIBUS-DP- und einer IL-Datei:

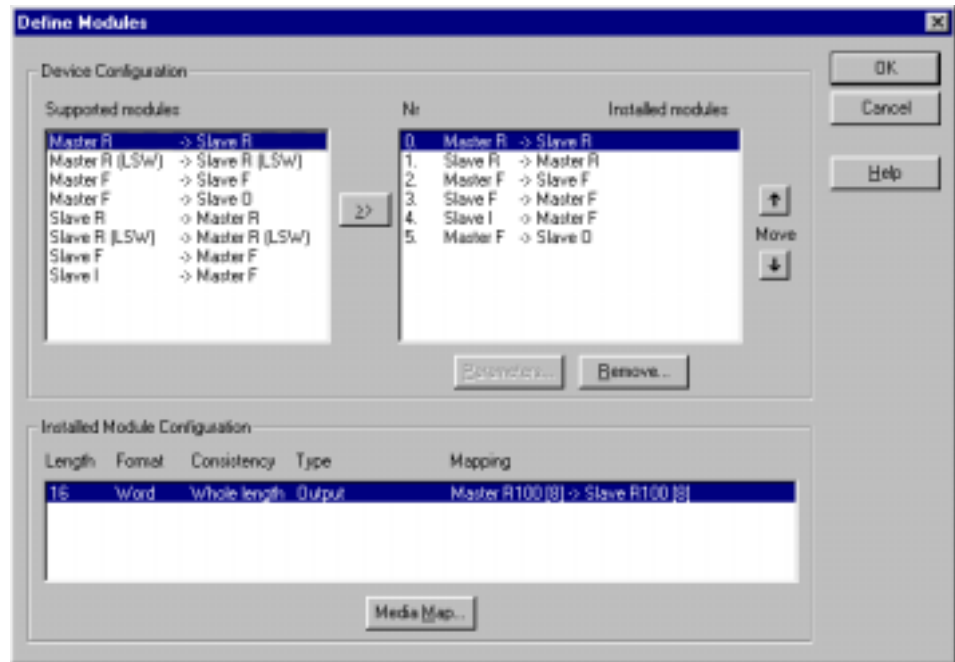


Definition des Netzwerkes:

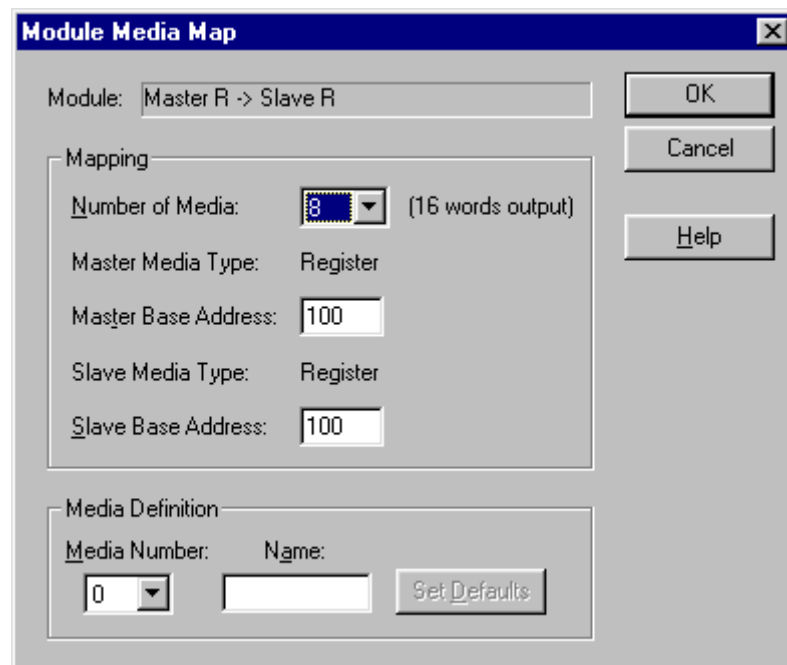
Die Master-Steuerung muss nicht definiert werden.



Definition der Meldungen, welche zwischen dem Master und dem Slave ausgetauscht werden. Dabei müssen die Daten in der gleichen Reihenfolge, der gleichen Grösse und der gleichen Datenausrichtung wie beim Master definiert werden.



Das Media-Mapping der Meldung 0 sieht wie folgt aus:



Erstellen des Anwenderprogramms für den Slave:

```

SED1132 - main
File Edit Search View Project Tools Help
xob 16 / Coldstart routine
sasi 9 / Sasi for Profibus-DP
txt_3DP
sasi 2 / Sasi for D160 terminal
2
exob / End of coldstart routine

cob 0 / Main COB
0
STL T 0 / 1 sec timer
JR L NEXT
ld t 0
10
com f 200 / toggle flag

STXT 2 / send text to D160 terminal
1
NEXT: inc r 200
ecob / end of cob

TEXT 1 "<12>" / Clear screen
"<26>" / Cursor home
"Reg 100: $R0100<10><13>" / Display Reg 100
"Reg 101: $R0101<10><13>" / Display Reg 101
"Reg 102: $R0102<10><13>" / Display Reg 102
"Reg 103: $R0103<10><13>" / Display Reg 103
TEXT 2 "UART:9600,8,E,1:MODE:MC1:DIAG:FD,FD" / Sasi Text for port 2
    
```


6. Inbetriebnahme eines PROFIBUS-DP Netzwerkes

Die Inbetriebnahme eines PROFIBUS-DP Netzwerkes vollzieht sich in zwei Schritten:

- a) Überprüfung und Test der Hardware-Installation (Physical Layer)
- b) Überprüfung und Test der Schicht 7 (Konfigurierung und Datenaustausch)

6.1 Überprüfung und Test der Hardware-Installation (Physical Layer)

Erfahrungsgemäss liegen die Hauptursachen von Kommunikationsproblemen in einer mangel- oder fehlerhaft ausgeführten Hardware-Installation. Aus diesem Grunde muss diesem Teil der Inbetriebnahme eine grosse Bedeutung beigemessen werden.

Folgende Prüfungen und Tests sollen gewissenhaft durchgeführt werden:

- Anschluss und Verlegung des Buskabels (Klemmen und Stecker, Schirmung, Stichleitungen, Verlegung von Leistungskabeln, usw.)
- Überprüfen der eingestellten Abschlusswiderstände, Repeater, ..
- Prüfen der Busleitung auf Durchgang
- Prüfen der elektrischen Signalpegel

usw.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Prüfungen und Tests (auch statische Tests genannt) finden Sie im Handbuch "Installations-Komponenten für RS 485-Netzwerke" (Bestellnummer 26/740 D).

6.2 Überprüfung und Test des Datenaustausches

Bei diesen Tests soll der Datenaustausch zwischen Master und Slave und das korrekte Mappen der Slave I/Os auf die Master Medien überprüft werden.

6.2.1 Überprüfung des Datenaustausches

Bei diesen Tests sollen der Datenaustausch zwischen dem Master und den Slaves überprüft werden.

1. Erstellung des Netzwerkes mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator. Dabei müssen alle im Netzwerk vorhandenen Stationen mit allen I/Os definiert werden.
Ebenfalls muss die korrekte Baudrate eingegeben werden.
2. Erstellung eines Minimalprogrammes im PG4, welches die folgenden Programmanweisungen enthalten muss:

```
XOB      16      ; Kaltstartoutine
SASI     9        ; Start PROFIBUS-DP
          txt_1DP
EXOB

COB      0        ; Update Eingänge von PROFIBUS-DP
          0
ECOB     ; Update Ausgänge von PROFIBUS-DP
```

3. Assemblieren und Linken des Minimalprogramms und der PROFIBUS-DP Konfiguration.
4. Laden des Programmes in die Mastersteuerung.
5. Starten des Programmes
6. Prüfen des Diagnoseflags DATA_EXCH.
Dieses Flag signalisiert den Betriebszustand des Datenaustausches auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk.
'H' bedeutet, dass der Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk in Betrieb ist.
'L' bedeutet, dass der Datenaustausch auf dem PROFIBUS-DP Netzwerk nicht in Betrieb ist.

Mögliche Fehler:

- Kein Master am Netzwerk.
- Keine PROFIBUS-DP Karte auf der PCD gesteckt.
- Falsche FW oder HW Version.
- Keine SASI Anweisung.
- Keine COB 0, ECOB Anweisung.

7. Prüfen des Diagnoseflags SLAVE_ERR.
Ist dieses Flag = L, so werden die Slave-Stationen fehlerfrei angesprochen. Ist das Flag = H, so hat eine oder mehrere Slave-Stationen einen Fehler.
Um die fehlerhafte Station herauszufinden, können die Diagnoseregister 'base+3' bis 'base+6' herangezogen werden. Danach kann mit dem Befehl SCON mit dem Funktionscode '2' die Diagnosedaten des fehlerhaften Slaves gelesen werden.

Mögliche Fehler:

- Stationsnummer im Slave entspricht nicht der Stationsnummer im PROFIBUS-DP Konfigurator.
- Mehrere Slaves haben die gleiche Stationsnummer.
- Verdrahtung stimmt nicht. (Kurzschluss zwischen A und B oder A und B sind vertauscht)
- Slave unterstützt die ausgewählte Baudrate nicht.
- Slave wurde falsch konfiguriert.
- Die GSD-Datei des Slaves passt nicht zum Slavegerät.

6.2.2 Überprüfung der gemappten Medien

In diesem Test wird das korrekte Ansprechen der Slave I/Os geprüft. Nachdem der Datenaustausch zwischen dem Master und den Slaves gemäss Punkt 6.2.1 geprüft wurde, kann folgender Test durchgeführt werden:

1. Das im Abschnitt 6.2.1 beschriebene Programm wird in die Mastersteuerung geladen.
2. Starten des Programmes
3. Im PG4 wird mit dem Debugger auf die einzelnen Medien der Slave I/Os zugegriffen. Dabei werden die Eingänge der Slaves mit einem 'Display Flag' Befehl angezeigt und die Ausgänge der Slaves mit einem 'Write Flag' Befehl beschrieben.
4. Kontrolle, dass die richtigen I/Os auf den richtigen Slaves ein- und ausgeschaltet, bzw. eingelesen werden.

Mögliche Fehler:

- Stationsnummer im Slave entspricht nicht der Stationsnummer im PROFIBUS-DP Konfigurator.
- Mehrere Slaves haben die gleiche Stationsnummer.
- Mehrere I/Os wurden auf das gleiche Medium gemappt.
- Slave wurde falsch konfiguriert.
- Die GSD Datei des Slaves passt nicht zum Slavegerät.
- PROFIBUS-DP Medien werden im Anwenderprogramm bereits verwendet.

6.2.3 Verwendung von Busmonitoren

Führen die in den vorangehenden Kapiteln beschriebenen Prüfungen und Tests nicht zum gewünschten Erfolg, so ist gezwungenermassen ein Busmonitor für weiterführende Tests und Analysen einzusetzen.

Ein Busmonitor ist ein Testwerkzeug für die Inbetriebnahme, die Instandhaltung und die Diagnose von PROFIBUS-DP Netzwerken. Als passives Werkzeug beeinflusst dieser den Bus in keiner Weise und benötigt weder eine Stationsadresse, noch muss dieser während der Projektierung berücksichtigt werden.

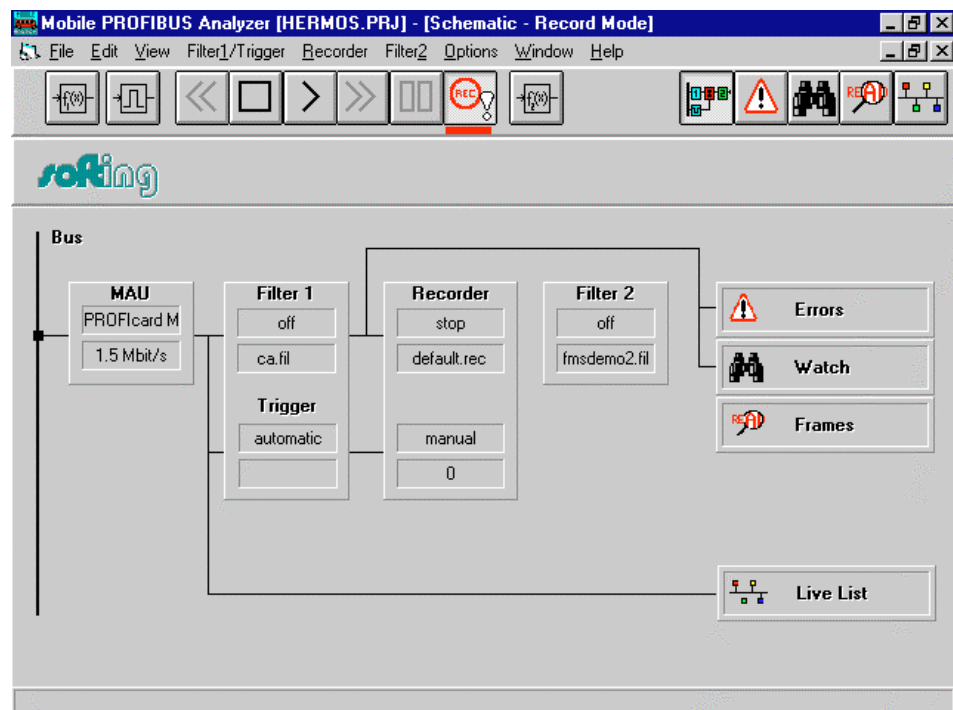
Im Online-Betrieb zeichnet der Busmonitor den Telegrammverkehr auf, zeigt wahlweise die "Life-List" der am Bus angeschlossenen Stationen oder einige Bus-Charakteristiken an. Im Offline-Betrieb können die aufgezeichneten Daten ausgewertet und eine Telegrammanalyse auf Schicht 2 bzw. 7 des Kommunikationsmodells durchgeführt werden.

Busmonitor der Firma Softing (Deutschland)

Der Bus-Monitor besteht aus einer MS-WINDOWS-Software, einer PCMCIA Karte und einem TAP (Terminal Access Point) Adapter welcher die physikalische Verbindung zwischen der PCMCIA Karte und dem PROFIBUS herstellt.

Mit dem Monitor können mittels eines Portablen PC's FMS- und DP-Telegramme mit Zeitstempel bis zu Baudraten von 12 Mbps aufgezeichnet und analysiert werden. Umfangreiche und einstellbare Filterfunktionen ermöglichen eine detaillierte Fehlersuche und Fehleranalyse.

Mehr Informationen und Adressen können im elektronischen PROFIBUS-Produktekatalog (erhältlich bei der PROFIBUS-Nutzerorganisation) gefunden werden.



The screenshot shows the 'Mobile PROFIBUS Analyzer' software window. The title bar reads 'Mobile PROFIBUS Analyzer [HERMOS.PRJ] - [Frames [C:\PROGRA~1\PBMOBILE\RECORD\defa...'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Filter1/Trigger', 'Recorder', 'Filter2', 'Options', 'Window', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with various icons for recording, playback, and analysis. A second toolbar contains buttons for 'FDL', 'LLI', 'FMS', 'DP', 'HEX', 'ABS', and several clock icons, along with 'Focus', 'Search', 'Prev', 'Next', 'Details', and 'Help' buttons.

The main display area shows a list of telegrams with the following columns: E No., hh:mm:ss,µs, T, SA.SSAP->DA.DSAP. The data is as follows:

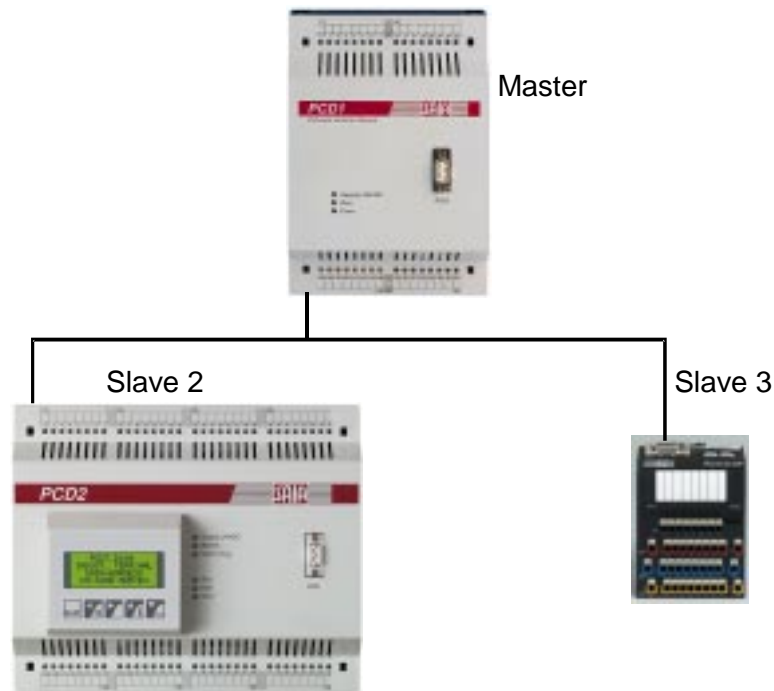
| E No. | hh:mm:ss,µs | T | SA.SSAP->DA.DSAP |
|--------|-----------------|---|---------------------------------------|
| 000330 | 21:02:13.443298 | 0 | 1.62 -> 10.60 DP req. Poll Master |
| 000331 | 21:02:13.443387 | 0 | 10.60 -> 1.62 DP res. Slave Diag |
| 000332 | 21:02:13.443685 | 0 | 1.62 -> 2.60 DP req. Poll Master |
| 000333 | 21:02:13.443774 | 0 | 2.60 -> 1.62 DP res. Slave Diag |
| 000334 | 21:02:13.444072 | 0 | 1.62 -> 3.60 DP req. Poll Master |
| 000335 | 21:02:13.444161 | 0 | 3.60 -> 1.62 DP res. Slave Diag |
| 000336 | 21:02:13.444459 | 0 | 1.62 -> 4.60 DP req. Poll Master |
| 000337 | 21:02:13.444550 | 0 | 4.60 -> 1.62 DP res. Slave Diag |
| 000338 | 21:02:13.444848 | 0 | 1.62 -> 5.60 DP req. Poll Master |
| 000339 | 21:02:13.444938 | 0 | 5.60 -> 1.62 DP res. Slave Diag |
| 000340 | 21:02:13.445236 | 0 | 1.62 -> 6.60 DP req. Poll Master |
| 000341 | 21:02:13.445326 | 0 | 6.60 -> 1.62 DP res. Slave Diag |
| 000342 | 21:02:13.445624 | 0 | 1.62 -> 7.60 DP req. Poll Master |
| 000343 | 21:02:13.445714 | 0 | 7.60 -> 1.62 DP res. Slave Diag |
| 000344 | 21:02:13.446012 | 0 | 1.62 -> 8.60 DP req. Poll Master |
| 000345 | 21:02:13.446102 | 0 | 8.60 -> 1.62 DP res. Slave Diag |
| 000349 | 21:02:13.446718 | 0 | 1.62 -> 127.58 DP req. Global Control |
| 000356 | 21:02:13.447550 | 0 | 1.62 -> 10.61 DP req. Set Parameter |
| 000358 | 21:02:13.447884 | 0 | 1.62 -> 2.61 DP req. Set Parameter |
| 000360 | 21:02:13.448217 | 0 | 1.62 -> 3.61 DP req. Set Parameter |
| 000362 | 21:02:13.448556 | 0 | 1.62 -> 4.61 DP req. Set Parameter |
| 000364 | 21:02:13.448890 | 0 | 1.62 -> 5.61 DP req. Set Parameter |

Arbeiten mit dem Busmonitor

Der Einsatz eines Busmonitors erfordert vom Anwender leider immer noch sehr weitgehende und tiefe PROFIBUS-Kenntnisse. Der Anwender muss mindestens in der Lage sein, die aufgezeichneten DP-Telegramme zu interpretieren und zu verstehen, um eine Analyse und Fehlersuche durchführen zu können. Das heisst, er muss z.B. die Codierung der DP-Telegramme interpretieren können.

7. Schnellanleitung zur Erstellung eines PROFIBUS-DP Netzwerkes

Ein Netzwerk mit einer PCD1 Master-Steuerung und je einer PCD2 und PCD0 Kompakt-Slave-Steuerung soll erstellt werden.



Dabei sollen via PROFIBUS-DP die folgenden Funktionen realisiert werden:

Master 0 (PCD1):

HW: Keine I/O-Module

Funktion: Inkrementieren eines Register 'Val_Sek' im Sekunden-takt.
Senden von 'Val_Sek' zum Slave 2.
Lesen der Eingänge I0 .. I7 des Slaves 2 und kopieren dieser Eingänge auf die Ausgänge O0 .. O7 des Slaves 3

Slave 2 (PCD2 mit Aufsteckterminal D160):

HW: Eingangsmodul mit 8 Eingängen I0 .. I7 auf Adresse 0

Funktion: Anzeige des Werts 'Val_Sek' auf dem Terminal D160

Slave 3 (PCD0.G110 mit 8 I/O):

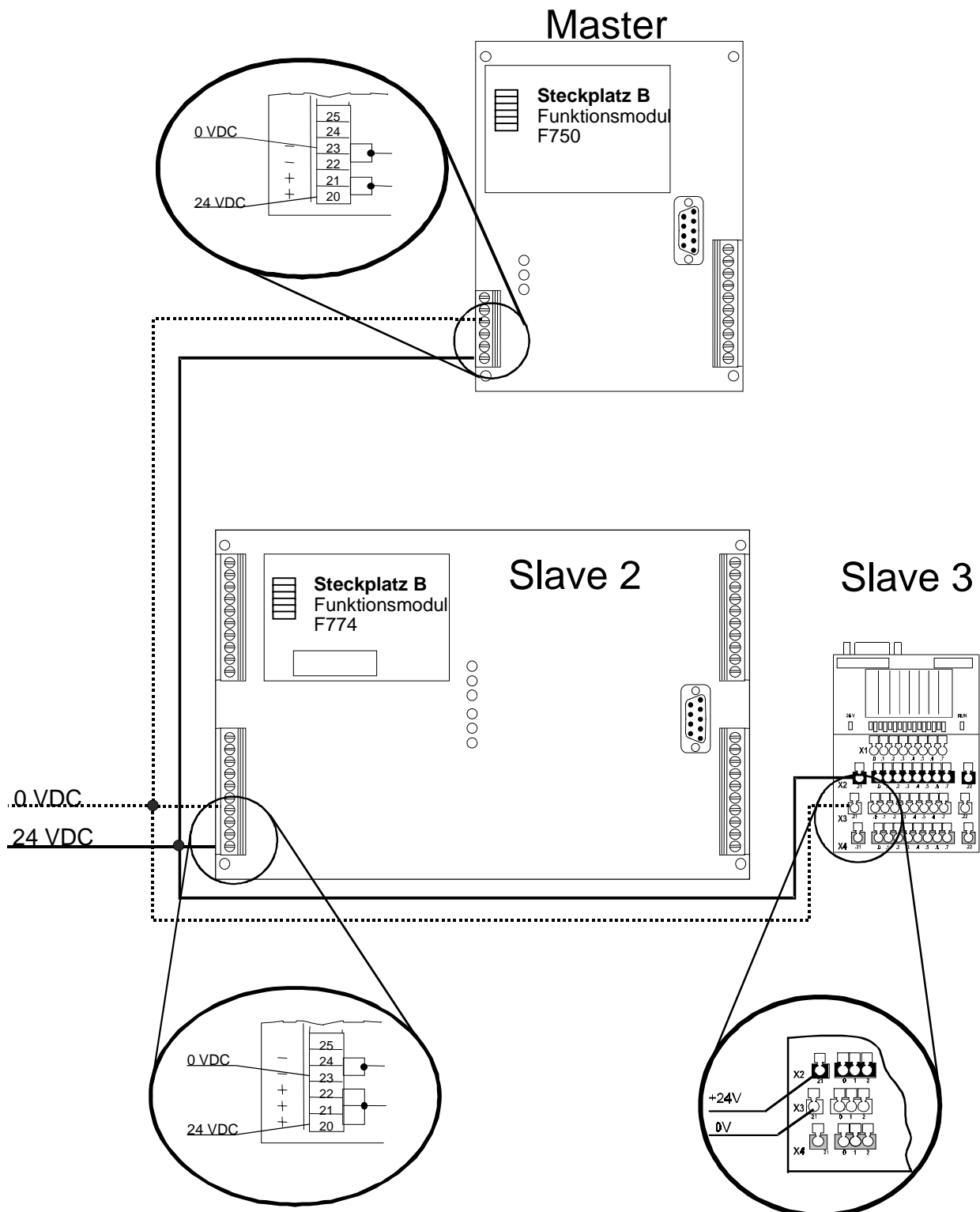
HW/Funktion: Bereitstellen der I/Os

7.1 Elektrischer Anschluss

7.1.1 Anschluss der Speisung

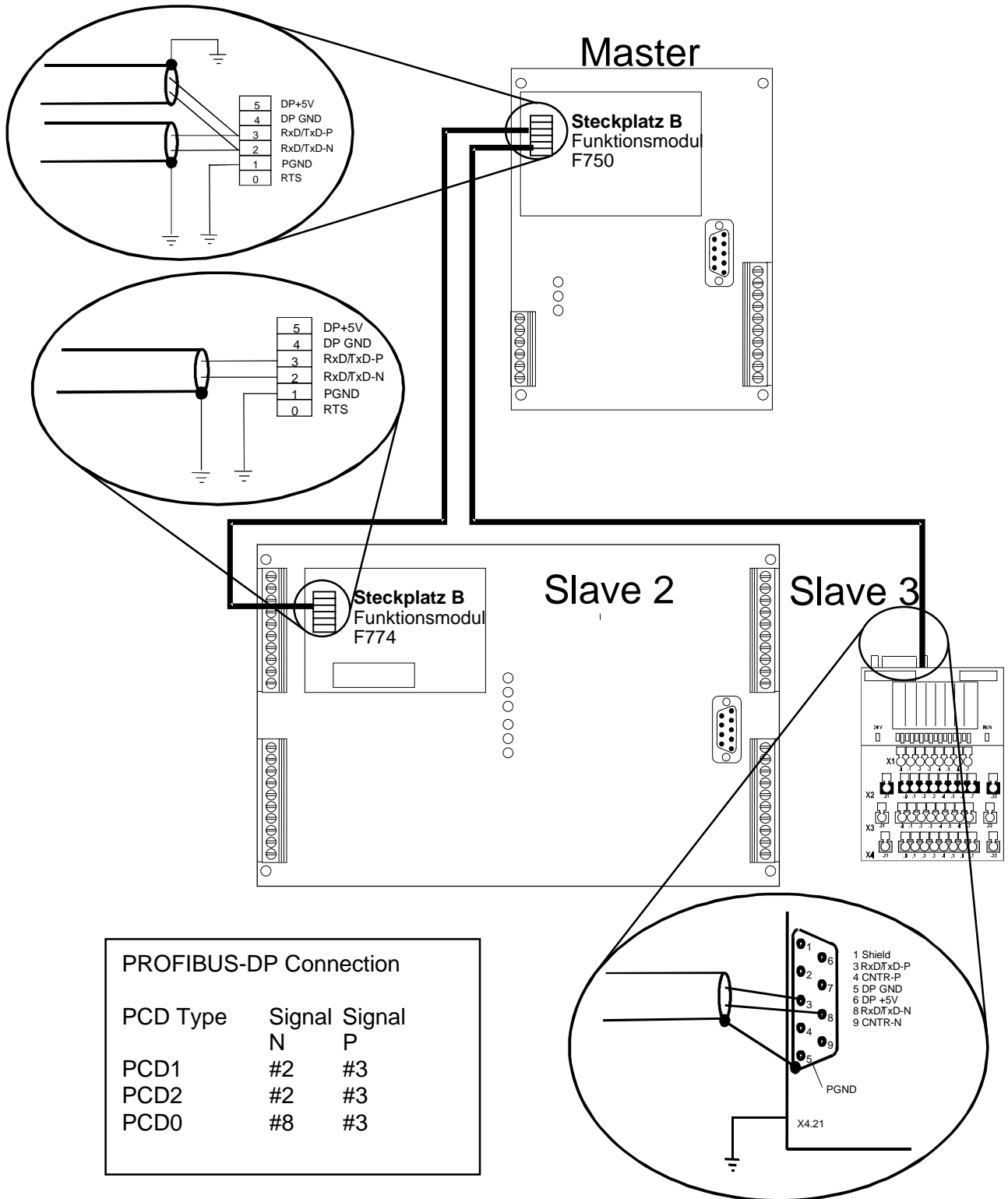
Deckel der PCD1 und PCD2 abheben und 24 VDC Speisung gemäss folgendem Schema anschliessen.

Funktionsmodul PCD7.F750 auf Steckplatz B der PCD1 und Funktionsmodul PCD7.F774 auf Steckplatz B der PCD2 stecken.



7.1.2 Anschluss RS 485

Anschluss der PROFIBUS-DP Leitung gemäss folgendem Schema:



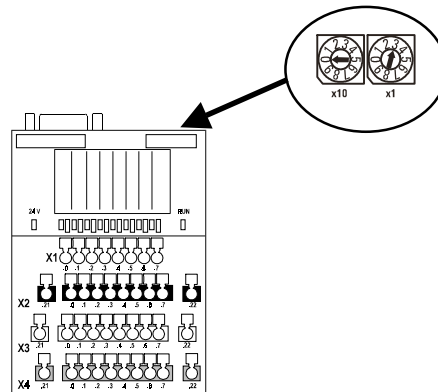
7.1.3 Einstellen der PROFIBUS-DP Adresse

Die PROFIBUS-DP Adresse muss beim Slave 3 (PCD0) mittels eines Drehschalters eingestellt werden.

Drehschalter 'x10': Stellung 0,

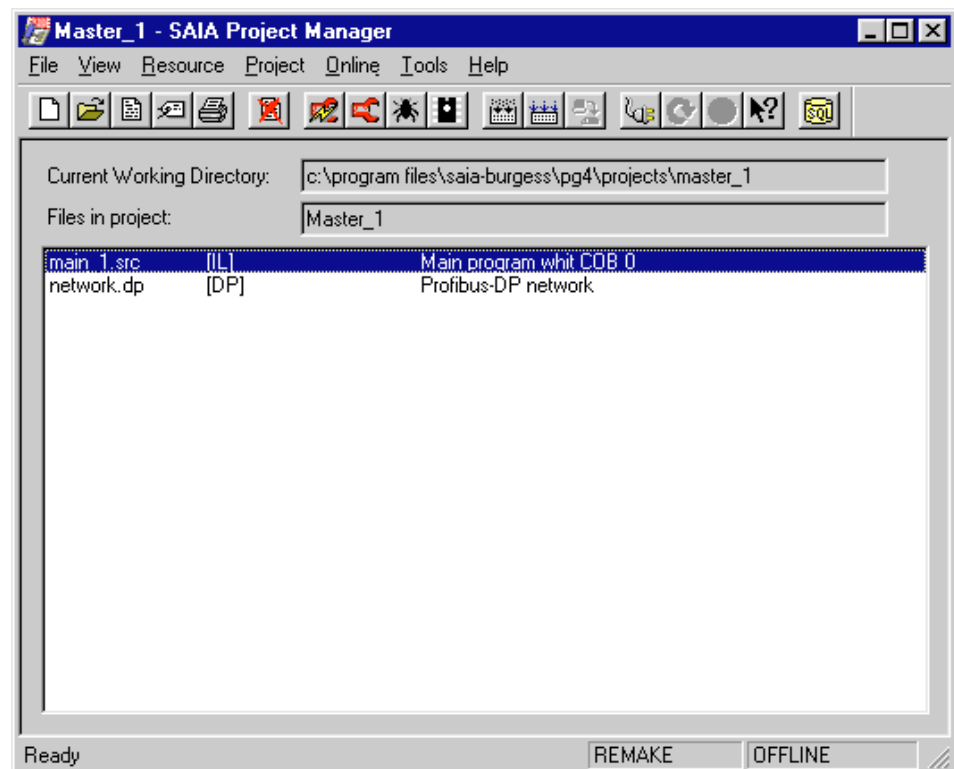
Drehschalter 'x1': Stellung 3,

Bei der PCD1 und der PCD2 wird die Adresse mittels dem PROFIBUS-DP Konfigurator eingestellt.

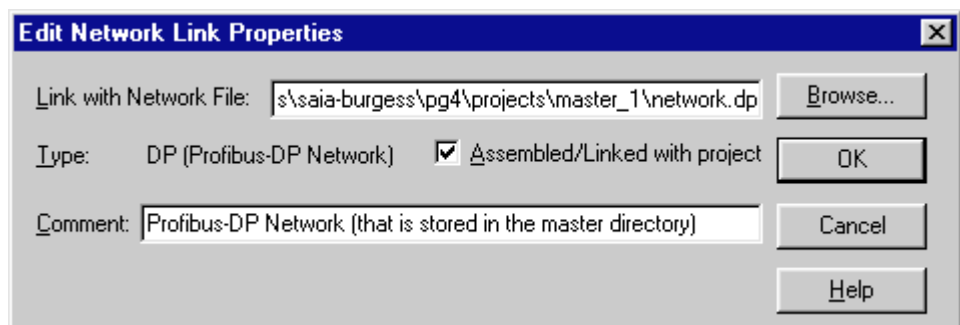


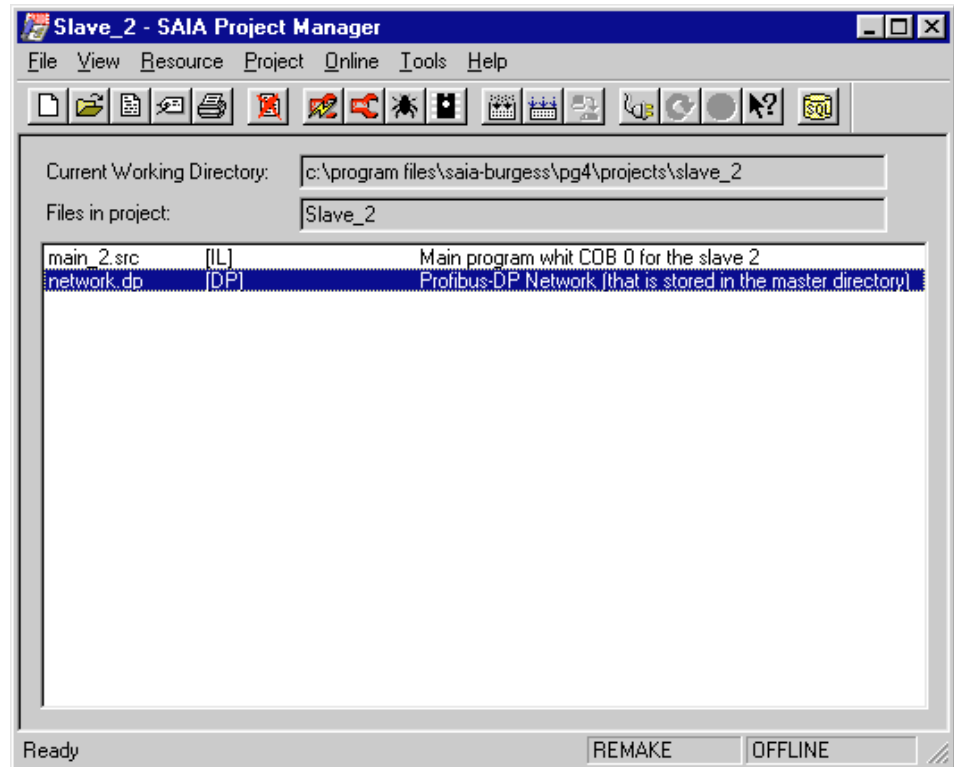
7.2 Konfigurierung mit dem PROFIBUS-DP Konfigurator

- Aufstarten der Programmiersoftware PG4
- Erstellen von zwei neuen PG4 Projekten:
Master_1
Slave_2
- Aufruf des Projekts Master_1
- Anlegen von zwei Dateien im Projekt Master_1:
IL (AWL) mit dem Namen 'Main_1'
DP (PROFIBUS-DP Network) mit dem Namen 'Network'



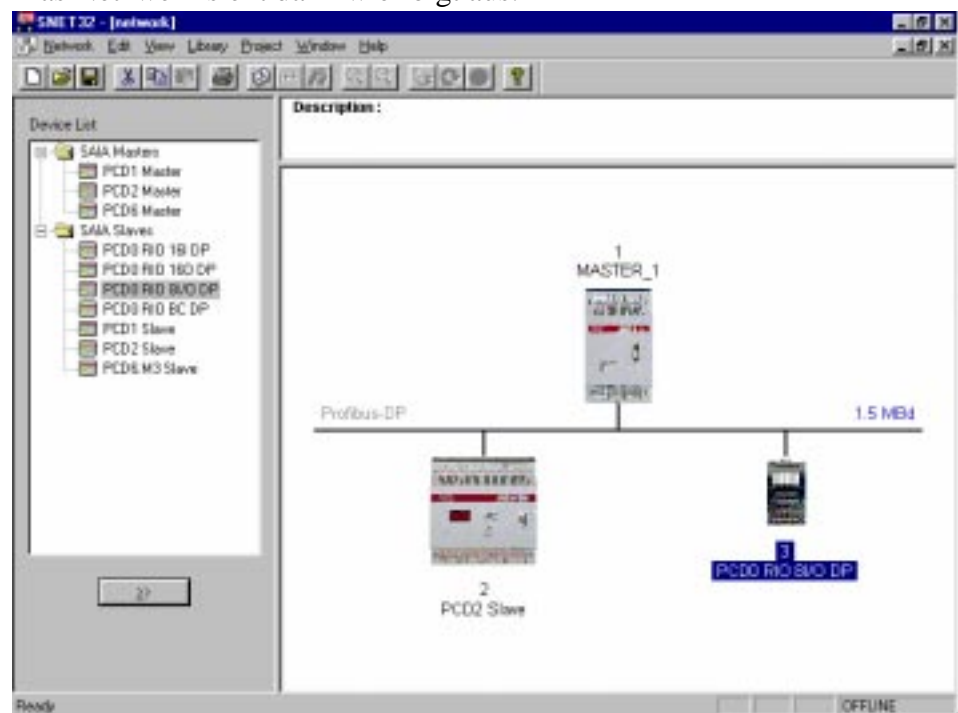
- Aufruf des Projekts 'Slave_2'
- Anlegen von zwei Dateien im Projekt 'Slave_2'
IL (AWL) mit dem Namen 'Main_2'
DP (PROFIBUS-DP Network) mit dem Namen 'Network', welches auf die DP-Datei der Projekts 'Master_1' verweist.
Mit der 'Browse'-Funktion kann die Datei 'Network.dp' im Projekt 'Master_1' gesucht werden.



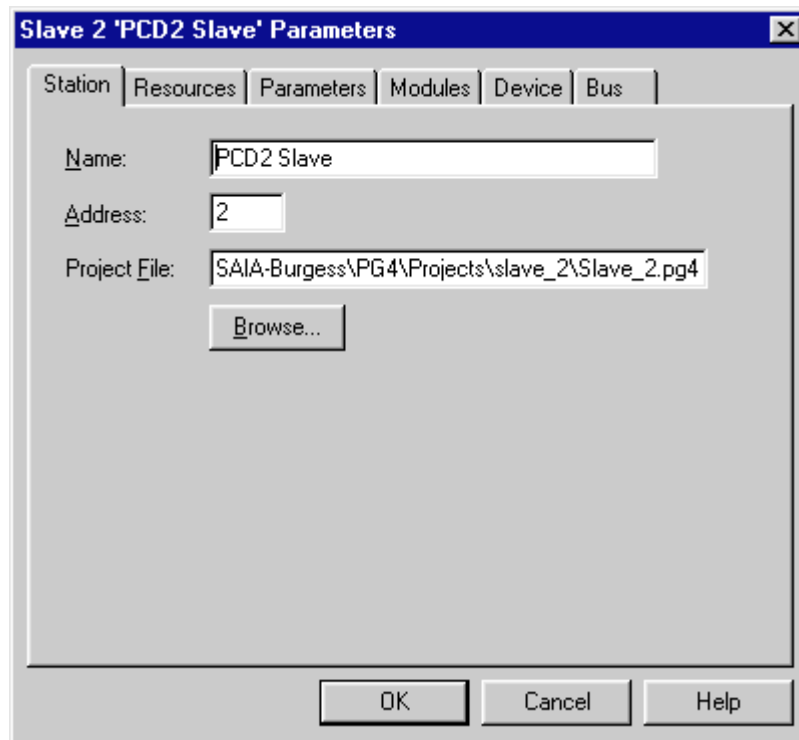


- Wechsel in das Projekt 'Master_1'
- Aufruf der Datei 'network.dp' durch doppelklicken auf den Namen 'network.dp'.
- Einfügen des Masters PCD1 des Slaves PCD2 und des Slaves PCD0 RIO.8 I/O durch Doppelklick der entsprechenden Geräte in der 'Device Liste'

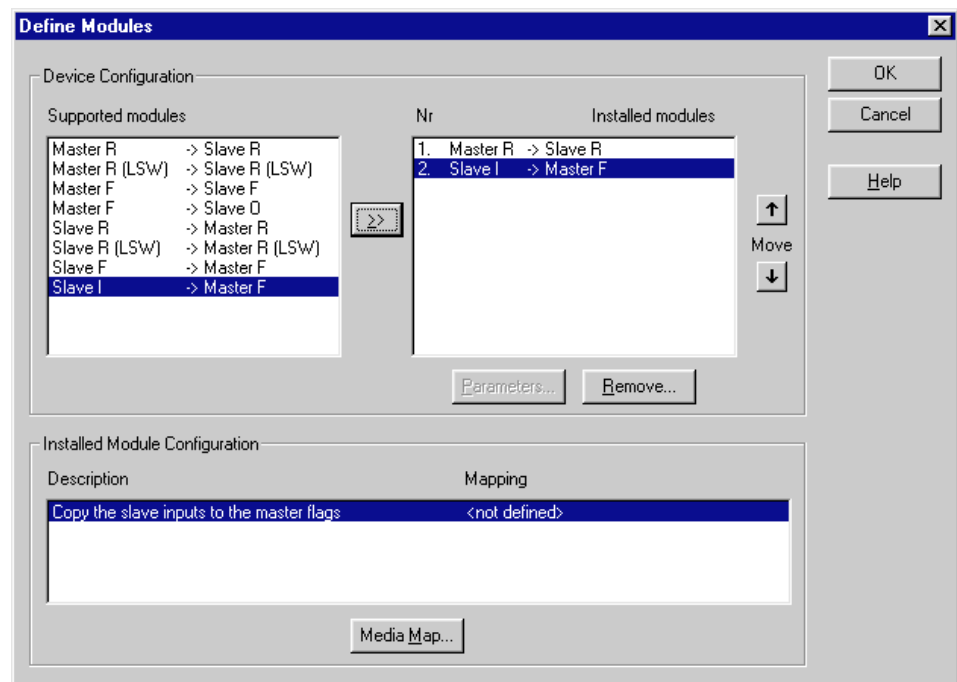
Das Netzwerk sieht dann wie folgt aus:



- Doppelklick auf den Slave 2:
Mit dem 'Browse -Knopf muss der Projektpfad des Slaves auf das Projekt 'Slave_2' verwiesen werden.



- Unter den Menüpunkt 'Modules', Definition von zwei Modulen:
'Master R → Slave R'
'Slave I → Master F'



- Mappen (Zuweisen) der Slavemedien auf die Mastermedien mit dem 'Media Map'-Knopf
- Eingabe des symbolischen Namens 'Val_Sek' beim Modul 'Master R → Slave R'

The screenshot shows the 'Module Media Map' dialog box with the following settings:

- Module: Master R -> Slave R
- Mapping:
 - Number of Media: 1 (2 words output)
 - Master Media Type: Register
 - Master Base Address: (empty)
 - Slave Media Type: Register
 - Slave Base Address: (empty)
- Media Definition:
 - Media Number: 0
 - Name: Val_Sek
 - Set Defaults button

Buttons: OK, Cancel, Help

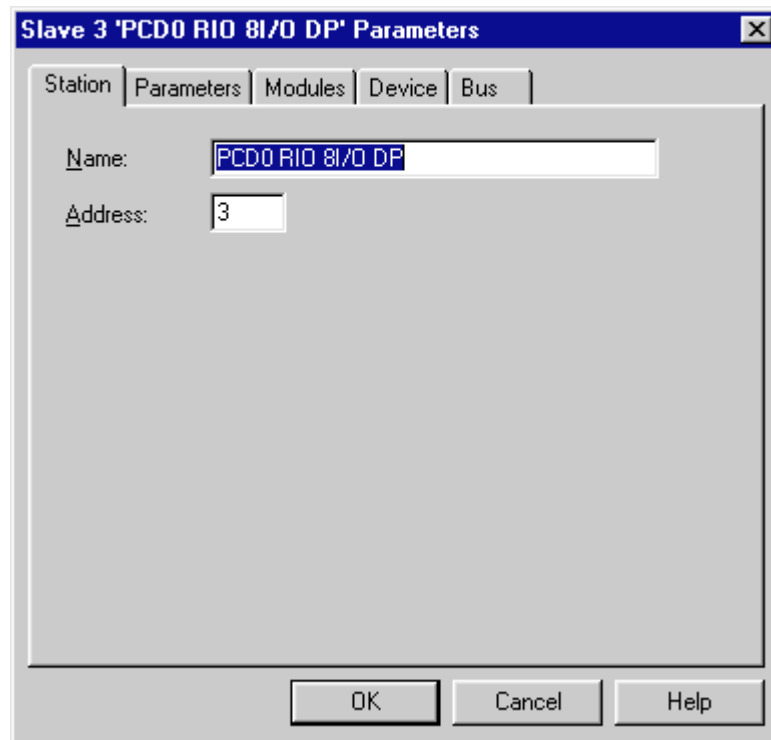
-
- Eingabe der absoluten Adresse 'F200' für den Master und 'I0' für den Slave beim Modul 'Slave I → Master F'

The screenshot shows the 'Module Media Map' dialog box with the following settings:

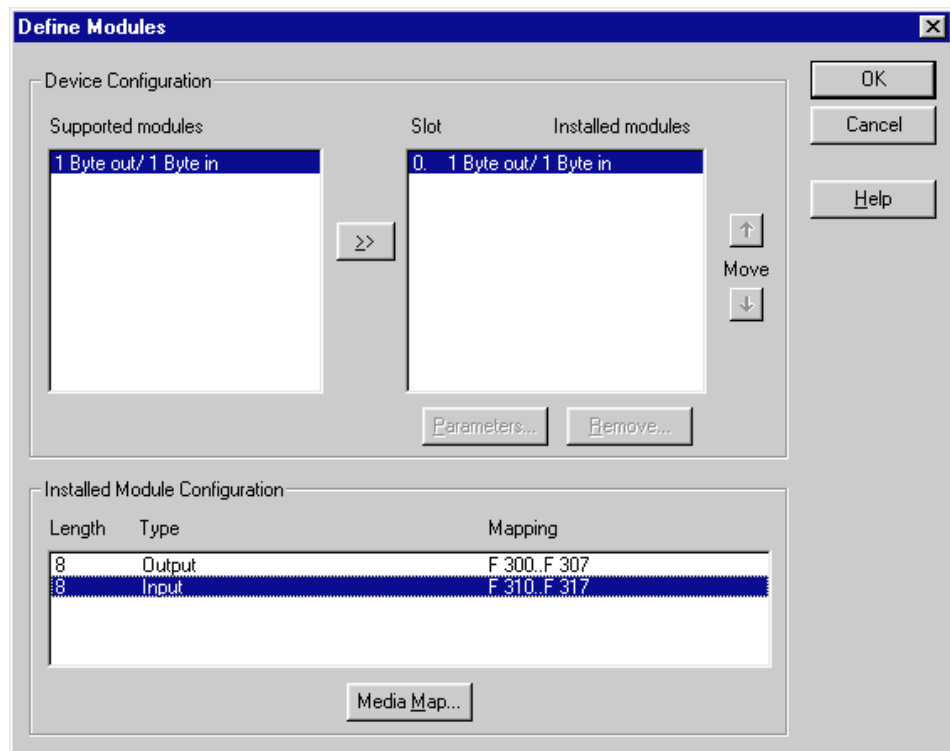
- Module: Slave I -> Master F
- Mapping:
 - Number of Media: 8 (1 byte input)
 - Master Media Type: Flag
 - Master Base Address: 200
 - Slave Media Type: Input
 - Slave Base Address: 0
- Media Definition:
 - Media Number: 0
 - Name: (empty)
 - Set Defaults button

Buttons: OK, Cancel, Help

- Doppelklick auf den Slave 3



- Auswahl 'Modules'
- Auswahl 'Media Map'
- Definition der absoluten Adresse für die Ein- und Ausgänge des Moduls:
 Ausgänge 0 .. 7 auf Flag 300 .. 307
 Eingänge 0 .. 7 auf Flag 310 .. 318



7.3 Erstellen der Anwenderprogramme

7.3.1 Anwenderprogramm im Master

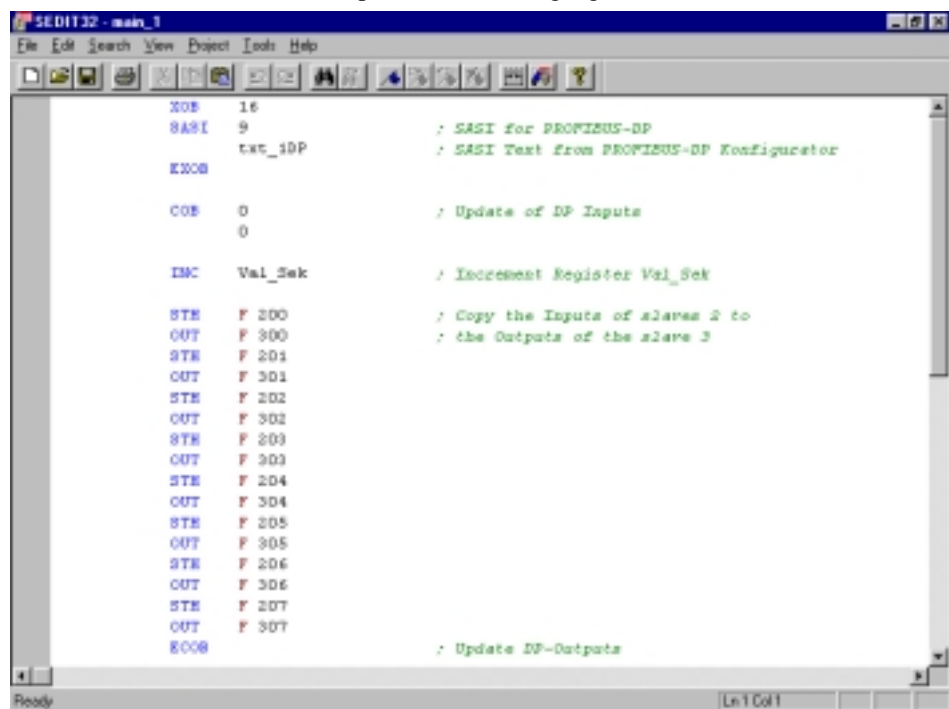
Aufruf des IL-Editors bei 'Main_1' im Projekt 'Master_1' und Eingabe des folgenden Programmes:

```
XOB      16
SASI     9           ; SASI für PROFIBUS-DP
          txt_1DP    ; SASI Text aus PROFIBUS-DP Konfigurator
EXOB

COB      0           ; Update der DP Eingänge
          0

INC      Val_Sek    ; Inkrementiere Register Val_Sek
STH     F 200       ; Kopieren der Eingänge des Slaves 2 auf
OUT     F 300       ; die Ausgänge des Slaves 3
STH     F 201
OUT     F 301
STH     F 202
OUT     F 302
STH     F 203
OUT     F 303
STH     F 204
OUT     F 304
STH     F 205
OUT     F 305
STH     F 206
OUT     F 306
STH     F 207
OUT     F 307

ECOB                               ; Update der DP-Ausgänge
```



- Danach kann das Projekt mit 'Build' und 'Download' in die Master-Steuerung geladen werden.

7.3.2 Anwenderprogramm im 'Slave_2'

Aufruf des IL Editors bei 'Main_2' im Projekt 'Slave_2' und Eingabe des folgende Programmes:

```

XOB      16          ; Kaltstart
SASI     2          ; SASI für Port 2 (D160 Terminal)
         2          ; Text 2
SASI     9          ; SASI für PROFIBUS-DP
         txt_2dp    ; SASI Text vom PROFIBUS-DP Konfigurator
EXOB

COB      0          ; Update der DP Inputs
         0

STL      t 0        ; Jede Sekunde neuer Wert an D160 Display
JR       L NEXT
ld       t 0
         10
STXT     2          ; Sende Text 1 zum D160 Display
         1
ECOB     ; Update der DP-Outputs

TEXT 1   "<12>"      ; Bildschirm löschen
         "<26>"      ; Cursor home
         "Count: $",Val_Sek.T,"<10><13>" ; Ausgabe des
                                         ; Registerinhalts Val_Sek
         ""         ; Platzhalter für mehr Text
         ""
         ""
TEXT 2   "UART:9600,8,E,1;MODE:MC1;DIAG:F0,R0"
NEXT:
ECOB     ; Update der DP-Ausgänge

```

The screenshot shows the SEDIT32 - main_2 window with the following code displayed:

```

XOB      16          ; Kaltstart
SASI     2          ; SASI für Port 2 (D160 Terminal)
         2          ; Text 2
SASI     9          ; SASI für PROFIBUS-DP
         txt_2dp    ; SASI Text vom PROFIBUS-DP Konfigurator
EXOB

COB      0          ; Update der DP Inputs
         0

STL      T 0        ; Refresh any second the D160 Display
JR       L NEXT
ld       t 0
         10
STXT     2          ; Send Text 1 to the D160 Display
         1
ECOB     ; Update DP-Outputs

TEXT 1   "<12>*"      ; Clear screen
         "<26>*"      ; Cursor home
         "Count: $",Val_Sek.T,"<10><13>*" ; Output the value of Val_Sek
         ""         ; Space for more text
         ""
TEXT 2   "UART:9600,8,E,1;MODE:MC1;DIAG:F0,R0"

```

- Danach kann das Projekt mit 'Build' und 'Download' in die Slave-Steuerung geladen und getestet werden.

7.4 Inbetriebnahme der Anwenderprogramme

Folgenden Funktionen sind nun mit dem Netzwerk möglich.

- Eingänge 0 .. 7 von Slave 2 werden auf die Ausgänge 0 .. 7 des Slaves 3 kopiert.
- Register 'Val_Sek' wird im Master inkrementiert und zum Slave 2 gesendet
- Register 'Val_Sek' wird im 1 Sekunden Takt im Slave 2 auf das Display geschrieben.

Falls die oben erwähnten Funktionen durchgeführt werden können, so ist alles korrekt installiert und programmiert.

Sollte die PROFIBUS-DP Kommunikation wider Erwarten nicht richtig funktionieren, so stehen dem Anwender diverse Software Diagnosemöglichkeiten sowohl im Master als auch im Slave zur Verfügung, um den Fehler zu lokalisieren. (Siehe Kapitel 4 und 5).

Erfahrungsgemäss treten die meisten Fehler aber auf der Hardware-Seite auf.

Es sind deshalb folgenden Punkte zu prüfen:

- Sind die P und N Verbindung der RS485 PROFIBUS-DP Leitung richtig angeschlossen ?
- 24 VDC Speisung der Geräte ?
- Hardware- und Firmware-Versionen der Steuerungen.
- Blinkt auf der PCD1 die RUN LED der PCD7.F750 Karte im Sekundentakt, wenn sich die PCD1 in RUN befindet ?
- Stimmt die Adresse der PCD0 ?
- Ist auf der PCD0 die 'BF'-LED ausgeschaltet ?
- Stimmt die Konfiguration im PROFIBUS-DP Konfigurator mit der verwendeten Hardware überein ?

Anhang A: Zustandsdiagramm eines PROFIBUS-DP Slaves

1. Zustandsdiagramm (State machine)

Zum besseren Verständnis der Arbeitsweise des PROFIBUS-DP, ist im folgenden eine Kurzbeschreibung des Zustandsdiagramms (State machine) eines DP-Slaves wiedergegeben. Das Zustandsdiagramm beschreibt, wie ein PROFIBUS Teilnehmer sich in welcher Situation zu verhalten hat, damit Konformität gewährleistet ist. Die ausführliche Beschreibung kann der EN 50 170 entnommen werden.

Im nachfolgenden Bild sind die Zustände des Zustandsdiagramms in den Ellipsen gekennzeichnet. Die Übergänge von einem Zustand zu einem anderen, sind durch Ereignisse gekennzeichnet. Die senkrechten Pfeile deuten die Zustandsübergänge an.

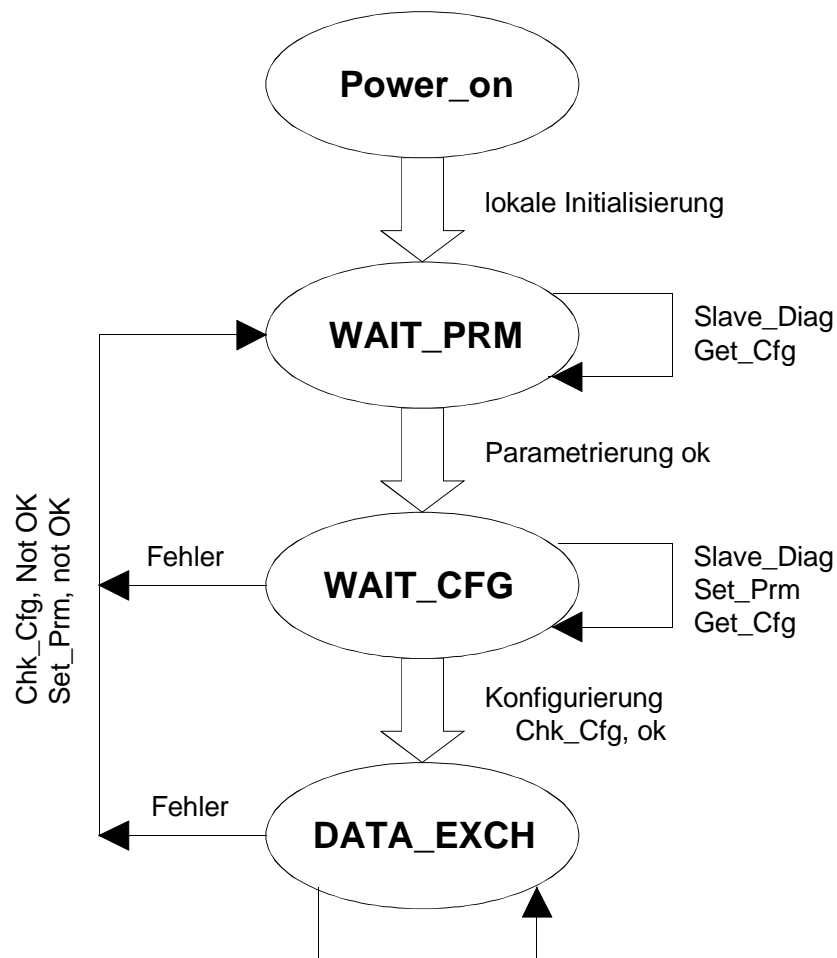


Bild: Zustandsdiagramm eines PROFIBUS-DP Slaves

2. Power_On

Nur im Zustand "Power - On" akzeptiert ein Slave-Teilnehmer von einem Klasse 2 Master ein "Set - Slave - Address" Telegramm zum Ändern der Stationsadresse. Hierzu muss im Slave ein nichtflüchtiges Speichermedium zum Abspeichern der Adresse vorhanden sein.

3. Wait_Prm (Warten auf Parametrierung)

Der Slave erwartet, nach dem internen Hochlauf, ein Parametertelegramm (oder ein "Get-Cfg" Telegramm). Alle anderen Telegrammartent wehrt ein Slave ab, oder er bearbeitet diese nicht. Der Datenaustausch ist noch nicht möglich.

Im Parametertelegramm sind mindestens die von der Norm festgelegten Informationen, wie z. B. Identnummer, Sync / Freeze-Fähigkeit, Watchdog-Zeit usw. hinterlegt. Des Weiteren sind anwenderspezifische Parameterdaten möglich. Die Bedeutung dieser Daten legt allein die Anwendung fest.

4. Wait_Cfg (Warten auf Konfigurierung)

Das Konfiguriertelegramm legt die Anzahl der Ein- und Ausgangsbytes fest. Der Master teilt dem Slave mit, wieviele Bytes E/A in jedem Nachrichtenzyklus mit diesem Slave auszutauschen sind. Bei intelligenten Slaves transferiert der ASIC die Konfiguration an die Anwendung zur Überprüfung. Die Überprüfung ergibt dann entweder eine richtige, falsche, oder bei einem modularen Slave eine anpassbare Konfiguration.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, von jedem Master die Konfiguration eines beliebigen Slaves mit dem Telegramm "Get_Cfg" abzufragen. Ein "Get_Cfg" Telegramm akzeptiert ein Slave in jedem Zustand.

5. Data_Exch (Datenaustausch)

Wenn sowohl die Parametrierung als auch die Konfigurierung akzeptiert wurde, nimmt der Slave den Zustand 'Data_Exch' an, d. h. er tauscht Nutzdaten mit dem Master aus.

Im DATA_EXCH Zustand nimmt der Slaveteilnehmer folgende Telegramme an: 'Data_Exch_ok', 'Rd_Inp', 'Rd_Outp', Kommandos (Sync, Freeze ...), 'Slave_Diag', 'Chk-Cfg_ok', 'Prm_ok', 'Get_Cfg'.

Anhang B: CPU Belastung und Reaktionszeit bei Verwendung von PROFIBUS-DP

1. Belastung der CPU bei Verwendung von PROFIBUS-DP

Der Datenaustausch mit PROFIBUS-DP wird zum grössten Teil mit der PROFIBUS-DP Karte PCD7.F7xx bearbeitet. Trotzdem muss die CPU der PCD einen Teil der CPU Leistung für den Datenaustausch mit der PROFIBUS-DP Karte aufwenden. Die Leistung, welche die CPU für die Bearbeitung der verschiedenen Aufgaben aufwendet, wird als CPU Belastung bezeichnet und hat einen direkten Einfluss auf die Zykluszeit der CPU, d.h. dass die Zykluszeit der CPU länger wird, je mehr Aufgaben diese zu bearbeiten hat. Die Gesamtbelastung der CPU kann im Zusammenhang mit PROFIBUS-DP in folgende Teilbelastungen aufgeteilt werden:

- **Programmbelastung (T_Progr)**
(Abarbeitungszeit des eigentlichen Programmes)
- **Grundbelastung für PROFIBUS-DP (T_Base)**
(Zeit, welche die CPU braucht, um die Diagnosemedien aufzudatieren, Bearbeitung der PROFIBUS-DP Programmteile, Prüfung der IL Befehle etc..)
- **Kommunikationsbelastung (T_Com)**
(Zeit, welche die CPU braucht, um die Daten zwischen dem Prozessabbildspeicher der PCD und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte auszutauschen).

Aus diesen Teilbelastungen kann die Gesamtbelastung (T_Zykl_Total) berechnet werden:

**Gesamtbelastung =
Programmbelastung + Grundbelastung + Kommunikationsbelastung**

Dies entspricht:

**Gesamtzykluszeit =
Zykluszeit Anwenderprg. + Zeit Diag update + Zeit E/A update PCD-DP**

Dies entspricht:

T_Zykl_Total = T_Progr + T_Base + T_Com

Bemerkungen zu den einzelnen Belastungen:

1.1 Programmbelastung der CPU

Diese Belastung entspricht der Zykluszeit des eigentlichen Anwenderprogrammes (ohne PROFIBUS-DP Teil) und ist in jedem Anwenderprogramm unterschiedlich. Zur Ermittlung der Programmbelastung kann die Zykluszeit gemessen werden (z. B. mit der Instruktion SYSRD 7000 den 1 ms-Zähler in jedem Zyklus lesen und diesen Wert vom alten Wert subtrahieren).

1.2 Grundbelastung für PROFIBUS-DP

Die CPU der PCD muss, wenn mit PROFIBUS-DP gearbeitet wird, ständig einige Update-Aufgaben (aktualisieren der Diagnosemedias) durchführen. Diese Update-Aufgaben werden ständig im Hintergrund zum eigentlichen Anwenderprogramm durchgeführt. Diese Grundbelastung ist nur abhängig von der Anzahl der Slaves, welche der Master bearbeiten muss.

Das untenstehenden Diagramm zeigt den Einfluss der Anzahl Slaves auf die Grundbelastung der CPU auf.

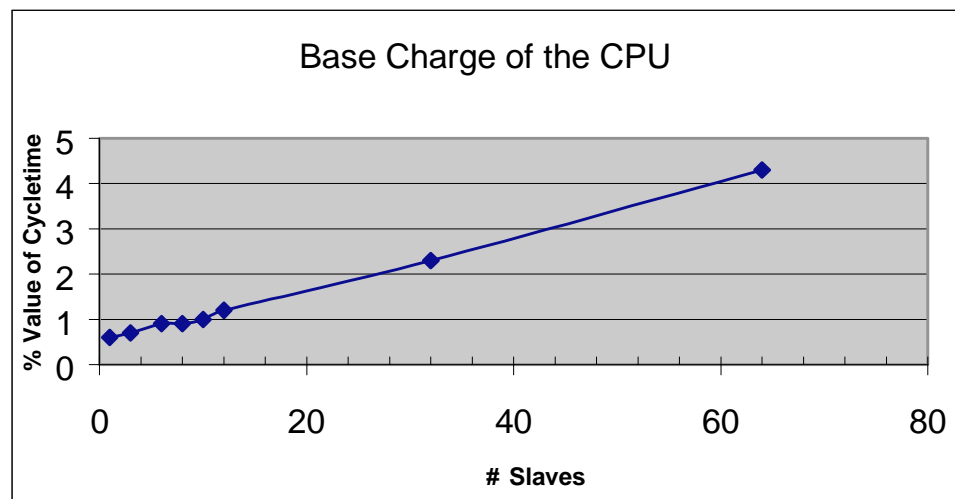


Bild 1: Grundbelastung der CPU mit PROFIBUS-DP

1.3 Kommunikationsbelastung

Die Kommunikationsbelastung entspricht der Zeit, welche die CPU der PCD benötigt, um die PROFIBUS-DP E/A Daten zwischen dem Prozessabbildspeicher der PCD und dem Speicher der PROFIBUS-DP Karte auszutauschen.

Die Kommunikationsbelastung ist abhängig von der Anzahl und vom Typ (Byte oder Word) der gebrauchten PROFIBUS-DP I/O-Informationen welche vom Master gelesen oder geschrieben werden müssen. Die Kommunikationsbelastung ist unabhängig von der Zykluszeit. Unabhängig von der Anwenderprogrammlänge wird die Kommunikationsbelastung gleich bleiben.

Bei den nachfolgenden Diagrammen werden die Abarbeitungszeiten der CPU in Abhängigkeit der Medien (Byte oder Word) und der Anzahl Slaves aufgezeigt:

Die Anzahl E/A Daten beziehen sich pro Slave. d.h. 8 PCD-Flags ergeben 1 Byte, 1 PCD-Register ergibt 2 Word.

1.3.1 Datenaustausch mit Byte Informationen

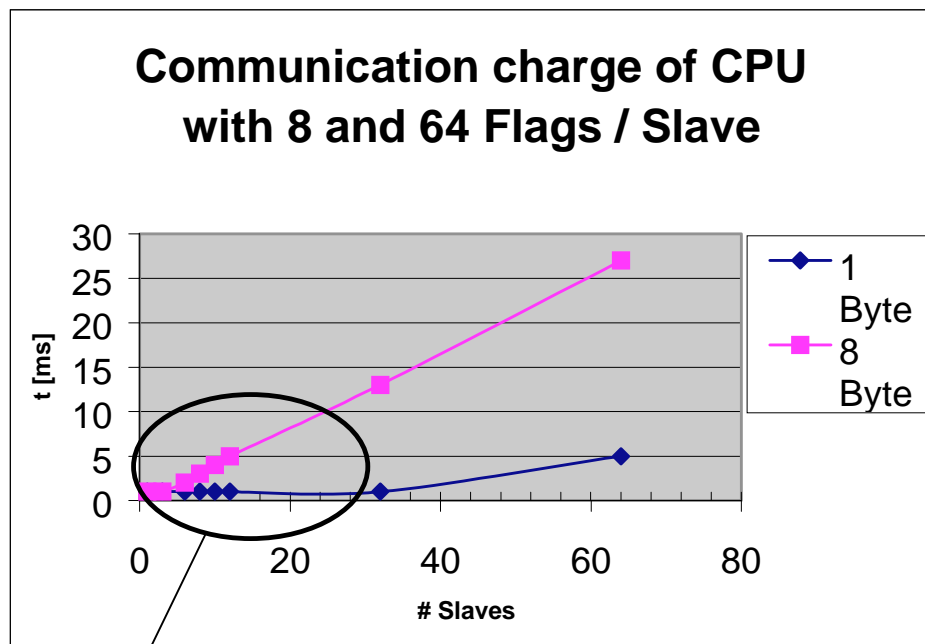


Bild 2: Kommunikationsbelastung mit 8 und 64 Flags; bis 64 Slaves

Im Bild 3 ist der Bereich bis zu 12 Slaves detailliert ersichtlich.

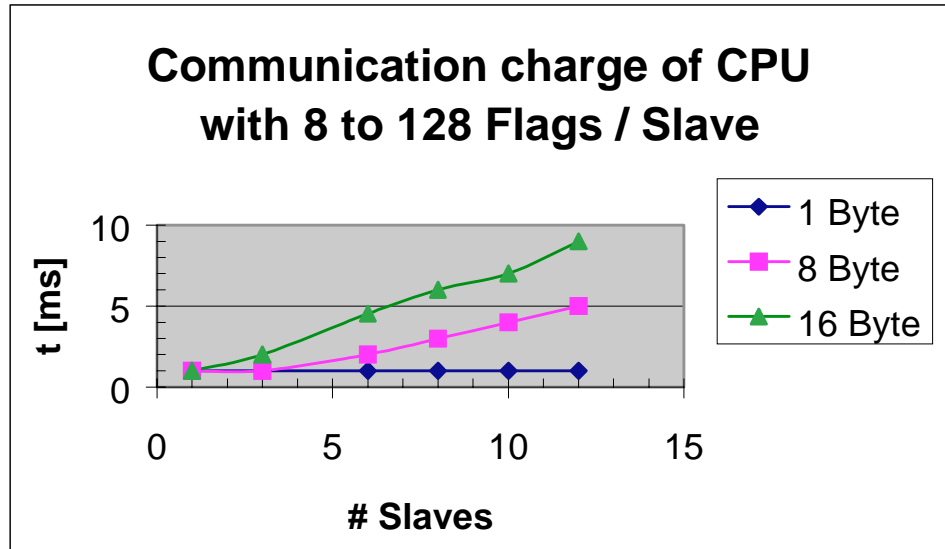


Bild 3: Kommunikationsbelastung mit 8, 64 und 128 Flags; bis 12 Slaves.

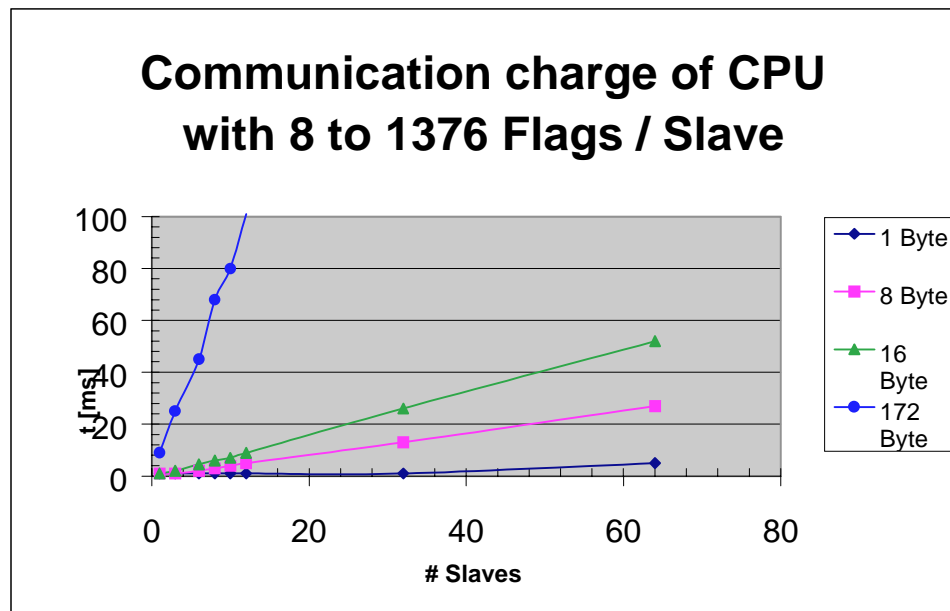


Bild 4: Kommunikationsbelastung mit 8, 64, 128 und 1376 Flags; bis 64 Slaves

1.3.2 Datenaustausch mit Word Informationen

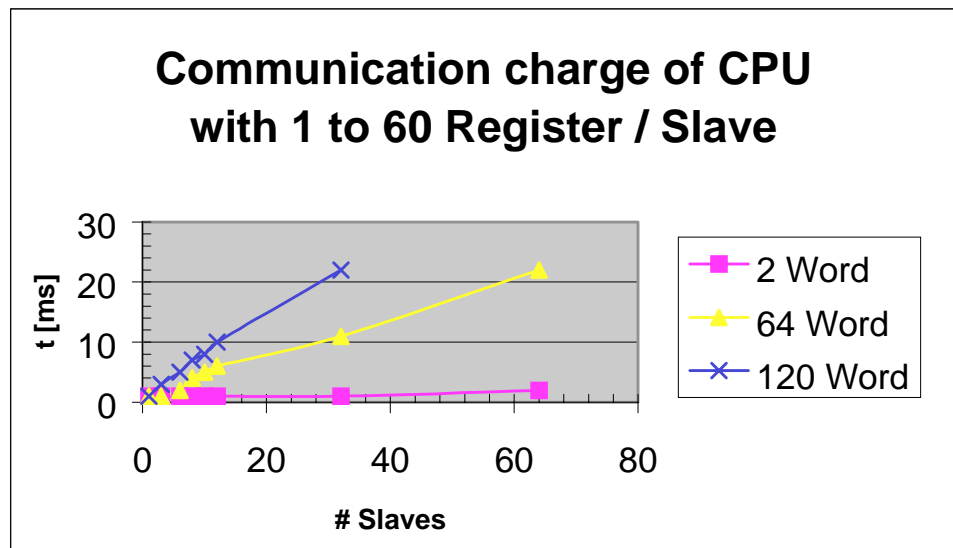


Bild 5: Kommunikationsbelastung zwischen 1 und 60 Register; 64 Slaves

Berechnung der CPU Zykluszeit

Berechnung der Programm-Zykluszeit, wenn mit PROFIBUS-DP gearbeitet wird: Dabei müssen die folgenden Parameter bekannt sein:

- Zykluszeit des Programmes ohne PROFIBUS-DP Kommunikation
- Anzahl Slaves
- Anzahl und Typ der E/A Daten für PROFIBUS-DP.

Die Berechnung der Zykluszeit berechnet sich dann nach folgender Formel:

**Gesamtbelastung =
 Programmbelastung + Grundbelastung + Kommunikationsbelastung**

**Gesamtzykluszeit =
 Zykluszeit Anwenderprg. + Zeit Diag update + Zeit E/A update PCD-DP**

Beispiel:

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Programmbelastung | (Zykluszeit Anwenderprogramm) | = 20 ms |
| Grundbelastung | (Anzahl Slaves) | = 12 |
| Kommunikationsbelastung | (Anzahl DP I/Os/ Slave) | = 8 Flags (1Byte) |

Aus den vorhergehenden Tabellen sind die folgenden Werte ablesbar.
 Die Zykluszeit mit DP ist:

$$20 \text{ ms} + 1,2\% \text{ von } 20\text{ms} + 1 \text{ ms} = 21.25 \text{ ms}$$

d.h., dass die Bearbeitung der 96 Eingänge der 12 Slaves eine Zykluszeitverlängerung von 1.25 ms ergibt.

1.4 Vergleich der CPU Belastung zwischen S-Bus und PROFIBUS-DP:

In dieser Grafik wird zwischen der CPU-Belastung mit PROFIBUS-DP und SAIA S-Bus verglichen (S-Bus mit 38.4 kBaud, PROFIBUS-DP mit 12 MBaud, lesen von 8 Flags (1Byte) bei 8 Slaves).

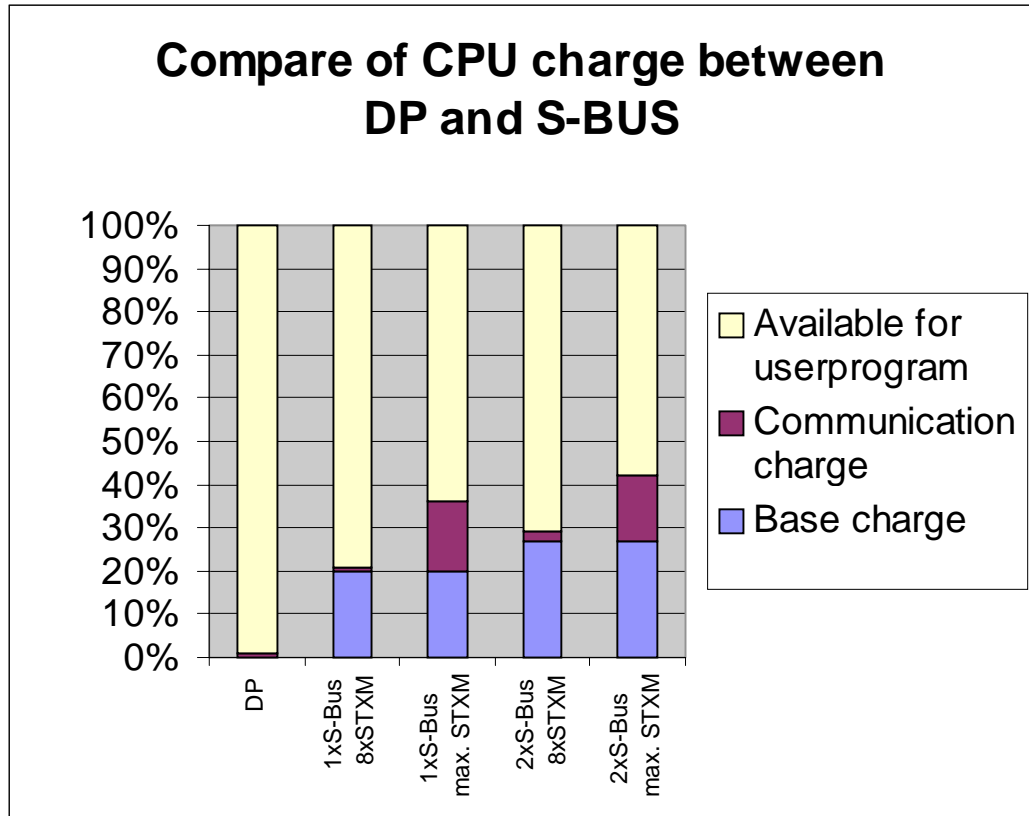


Bild 6: Vergleich der CPU Belastung S-Bus / DP

Aus der Grafik geht hervor, dass beim Einsatz einer S-Bus Verbindung, je nach Anzahl der STXM Befehle, nur noch ca. 64% der CPU Leistung für das Anwenderprogramm verwendet werden kann. Wird der S-Bus gleichzeitig auf 2 Schnittstellen verwendet, so reduziert sich die CPU Leistung für das Anwenderprogramm bis auf ca. 58%.

Bei PROFIBUS-DP beträgt die CPU Leistung für das Anwenderprogramm, dank der PROFIBUS-DP Karte, ca. 99%. Das heisst, dass bei PROFIBUS-DP ca. zwischen 20% und 45% mehr CPU Leistung für das Anwenderprogramm zur Verfügung steht als bei S-Bus.

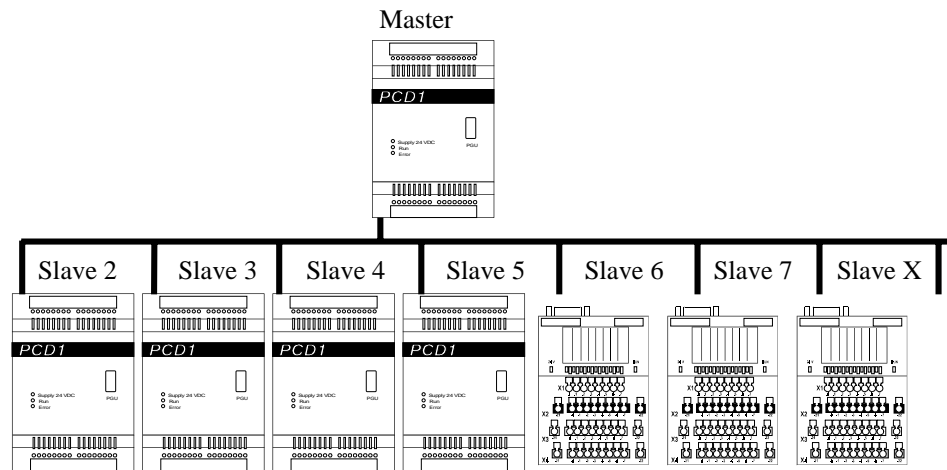
2. Reaktionszeiten mit PROFIBUS-DP

Bedingt durch den eigenen PROFIBUS-DP Prozessor und die sehr schnellen Übertragungsraten, sind mit PROFIBUS-DP sehr schnelle Reaktionszeiten auf I/O Signale möglich.

Die Reaktionszeit ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Zykluszeit des Anwenderprogrammes.
- Kommunikationsbelastung
- PROFIBUS-DP Baudrate
- Zeitpunkt, in welchem die PROFIBUS-DP Medien im Anwenderprogramm gelesen oder geschrieben werden

Die Reaktionszeit der folgenden Diagramme basiert auf nachfolgendem Testaufbau:



Dabei wird der Master dem Slave X die folgenden Meldungen senden:

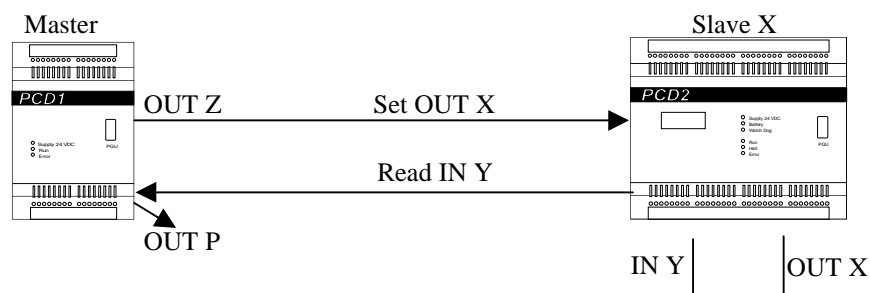


Bild 7: Datenaustausch Master – Slave mit intelligentem Slave

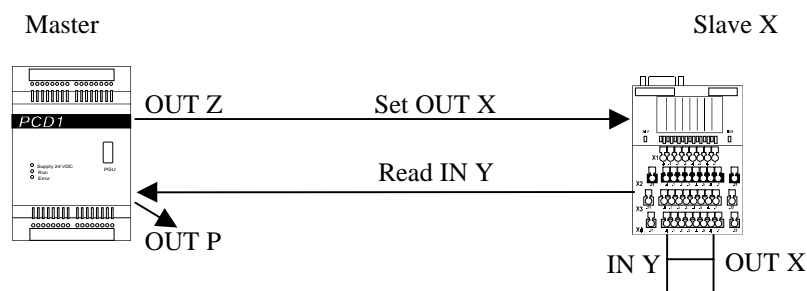


Bild 8: Datenaustausch Master – Slave mit nicht-intelligentem Slave

Der Master wechselt jede Sekunde den Zustand des Ausgangs 'Out Z'. Dieser Ausgang wird auf das Flag 'W' kopiert, welches als Ausgang auf dem Slave definiert ist. Mittels PROFIBUS-DP wird das Flag 'W' zum Slave übertragen. Das Flag 'W' wird im Slave auf den Ausgang 'Out X' kopiert.

Auf dem Slave ist der Ausgang 'Out X' elektrisch mit dem Eingang 'In Y' verbunden.

Der Zustand des Eingangs 'In Y' wird zum Master zurückgesendet und auf das Flag 'V' kopiert. Der Zustand des Flags V wird danach auf den Ausgang 'Out P' kopiert.

Die zeitliche Differenz zwischen dem Einschalten des Ausgangs 'Out Z' und 'Out P' wird immer beim Slave mit der höchsten Adresse gemessen.

Grafisch sieht der Datenaustausch wie folgt aus:

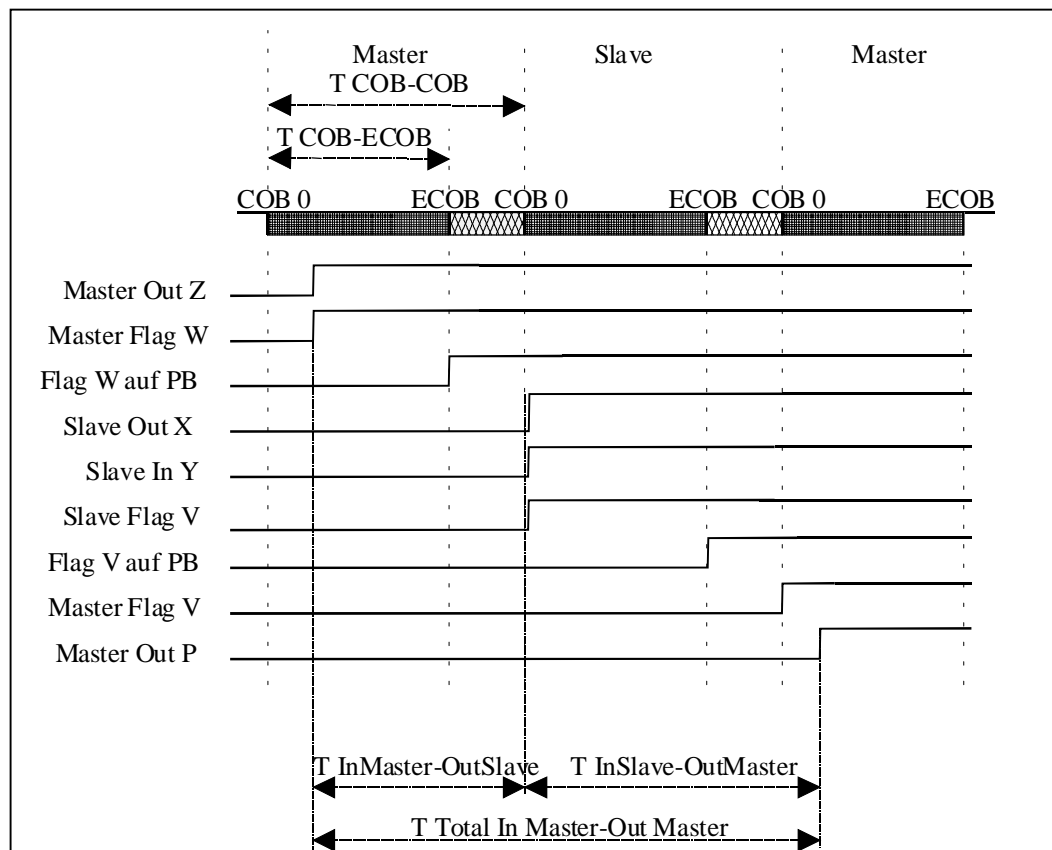


Bild 9: Datenflussdiagramm des Testaufbaus

Tabelle der Messresultate mit PCDO Slaves:

| Baudrate [MBaud] | # PCDO Slaves | # Total Bytes | T COB-ECOB | T COB-COB | T InMaster- OutSlave | T InSlave-Out- Master | T Total In Master-Out Master | T cycle Profibus Master Slave | T cycle Profibus Message - Message |
|---------------------|------------------|------------------|---------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--|---|
| | | | mi- cro | mili | mili | mili | mili | micro | mili |
| 12 | 90 | 2160 | 400 | 22 | 28 | 38 | 66 | 12 | 22.71 |
| 12 | 40 | 960 | 400 | 10 | 12.8 | 17.2 | 30 | 12 | 9.96 |
| 12 | 32 | 768 | 400 | 8.3 | 9.6 | 14.4 | 24 | 12 | 8.12 |
| 12 | 16 | 384 | 400 | 4.1 | 5.3 | 7.5 | 12.8 | 12 | 4.65 |
| 12 | 8 | 192 | 400 | 2.4 | 3 | 6.7 | 9.7 | 12 | 2.95 |
| 12 | 4 | 96 | 400 | 1.5 | 1.8 | 5.1 | 6.9 | 12 | 1.65 |
| 12 | 2 | 48 | 400 | 0.98 | 1.6 | 4.1 | 5.7 | 12 | 0.79 |
| 12 | 1 | 24 | 400 | 0.65 | 0.8 | 3.8 | 4.6 | 12 | 0.67 |
| | | | | | | | | | |
| 6 | 90 | 2160 | 400 | 22 | 31 | 35 | 66 | 22 | 22.16 |
| 6 | 32 | 768 | 400 | 8.2 | 11.6 | 12.4 | 24 | 22 | 7.78 |
| 6 | 4 | 96 | 400 | 1.5 | 2 | 5.1 | 7.1 | 22 | 1.3 |
| | | | | | | | | | |
| 1.5 | 90 | 2160 | 400 | 21.9 | 72 | 59 | 131 | 85 | 43.9 |
| 1.5 | 32 | 768 | 400 | 8.3 | 18 | 22 | 40 | 85 | 16.35 |
| 1.5 | 16 | 384 | 400 | 4.1 | 9.4 | 11.8 | 21.2 | 85 | 8.6 |
| 1.5 | 8 | 192 | 400 | 2.4 | 5.7 | 6.5 | 12.2 | 85 | 5.13 |
| 1.5 | 4 | 96 | 400 | 1.5 | 3.2 | 5.7 | 8.9 | 85 | 2.08 |
| 1.5 | 2 | 48 | 400 | 0.95 | 1.3 | 5.3 | 6.6 | 85 | 1.34 |
| 1.5 | 1 | 24 | 400 | 0.76 | 1.25 | 4.1 | 5.35 | 85 | 0.58 |
| | | | | | | | | | |
| 0.5 | 90 | 2160 | 400 | 21.9 | 180 | 129 | 309 | 250 | 101 |
| 0.5 | 32 | 768 | 400 | 8 | 38 | 43 | 81 | 250 | 36.9 |
| 0.5 | 4 | 96 | 400 | 1.3 | 8.7 | 7.1 | 15.8 | 250 | 4.7 |
| | | | | | | | | | |
| 0.1875 | 90 | 2160 | 400 | 22 | 370 | 244 | 614 | 666 | 229 |
| 0.1875 | 32 | 768 | 400 | 8.2 | 100 | 87 | 187 | 666 | 82.5 |
| 0.1875 | 4 | 96 | 400 | 1.32 | 12 | 13 | 25 | 666 | 10.98 |
| | | | | | | | | | |
| 0.09375 | 90 | 2160 | 400 | 21.8 | 550 | 450 | 1000 | 1323 | 438 |
| 0.09375 | 32 | 768 | 400 | 7.8 | 250 | 164 | 414 | 1323 | 155 |
| 0.09375 | 4 | 96 | 400 | 1.3 | 30 | 22 | 52 | 1323 | 22.2 |
| | | | | | | | | | |
| 0.0192 | 90 | 2160 | 400 | 21.8 | 550 | 450 | 1000 | 1323 | 438 |

Grafische Darstellung der Messresultate:

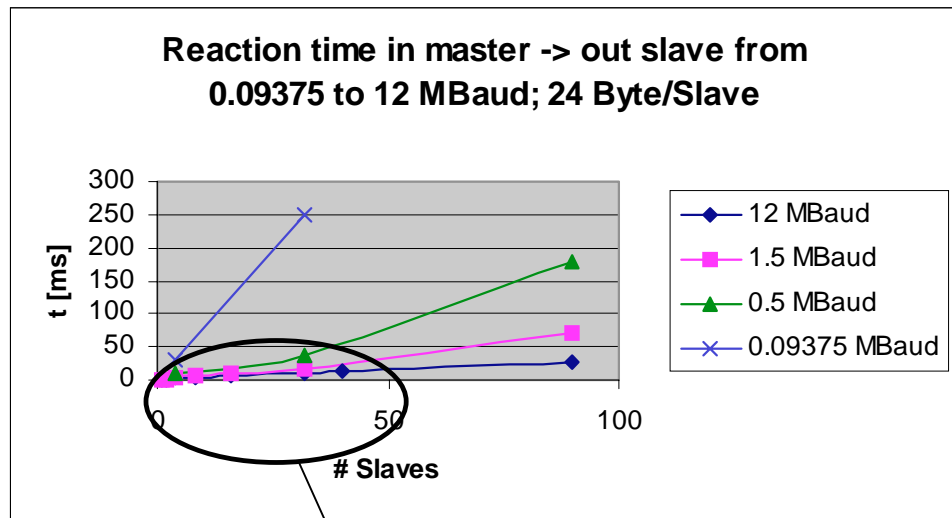
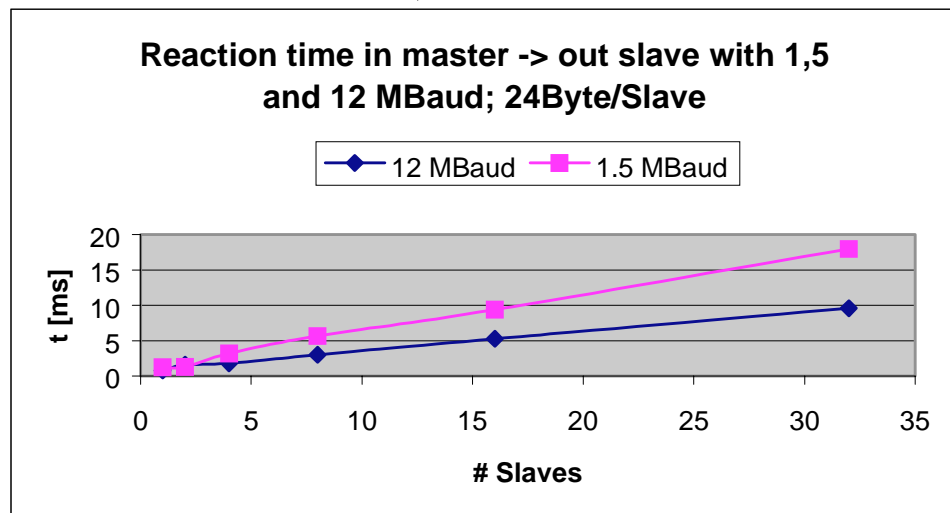


Bild 10: Reaktionszeit mit 93,75 und 500kBaud, 1,5 und 12 MBaud

Bild 11: Reaktionszeit mit 1,5 und 12 MBaud



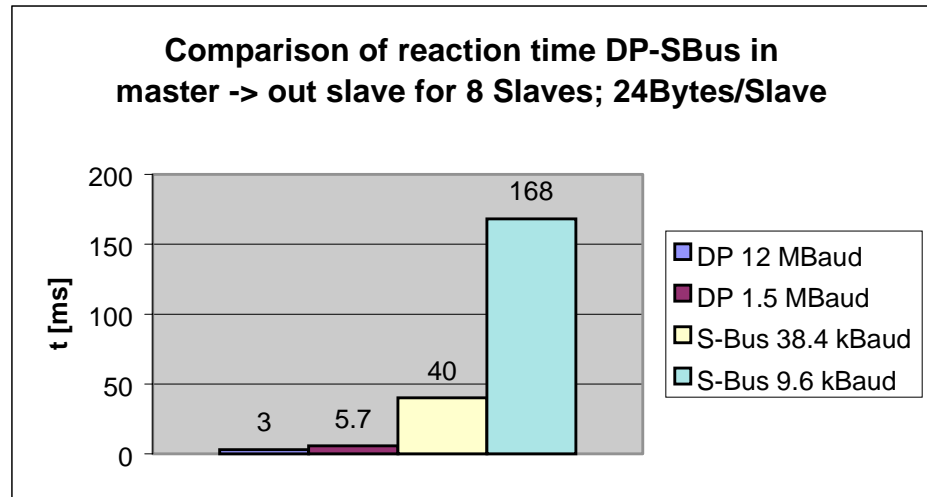


Bild 12: Vergleich der Reaktionszeit zwischen PROFIBUS-DP und S-Bus

Aus der obenstehenden Grafik ist klar ersichtlich, dass mit PROFIBUS-DP sehr kurze Reaktionszeiten realisierbar sind, welche z.B. mit S-Bus nicht erreichbar sind.

Notizen

Anhang C: Getestete PROFIBUS-DP Fremdgeräte

Bis heute wurden folgende PROFIBUS-DP Fremdgeräte getestet

| DP-Slave | | | | |
|--------------------|---|------------------|--------------|--|
| Hersteller | Typ | Master/ Slave | Testresultat | Bemerkungen |
| Hirschmann | LWL-Konverter OZD Profi G4a | Konverter | i.O | |
| Siemens | LWL-Konverter Sinec L2FO OLM / S4 | Konverter | i.O | |
| ABB | Antrieb ABB-ACS600-NPBA-02 | Slave | i.O | |
| Bihl+Wiedemann | AS-i/DP-Gateway | Slave | i.O | |
| Bürkert | Ventilinsel 8640 | Slave | i.O | |
| Festo | CP-Ventilinsel CP FB13 | Slave | i.O | |
| Festo | Magnetvenil CP FB09 E | Slave | i.O | |
| Heidenhain | Encoder EnDat/DP-Gateway | Slave | i.O | |
| Mannesmann Rexroth | HNC100 | Slave | i.O | |
| Murr Elektronik | Klemmen ME MBS GP | Slave | i.O | |
| Siemens | Klemmen ET200L-SC | Slave | nicht i.O | Dieses Gerät funktioniert nur mit einem Siemens Master |
| Siemens | Klemmen ET200B 16DI | Slave | i.O | |
| Siemens | Klemmen ET200B 16DO | Slave | i.O | |
| Siemens | Klemmen ET200B 4AI | Slave | i.O | |
| Siemens | Antrieb CB15 | Slave | i.O | |
| SMC | Magnetvenil EX 121-SPR1 | Slave | i.O | |
| VIPA | Klemmen ET 200V | Slave | i.O | |
| Wago | Kelmmen Wago I/O System | Slave | i.O | |
| Weidmüller | Klemmen Winbloc 8 DI | Slave | i.O | |
| Weidmüller | Klemmen Winbloc 8 DO | Slave | i.O | |
| Weidmüller | Klemmen Winbloc 3AI 1 AO | Slave | i.O | |
| Weidmüller | Klemmen Winbloc 16 DI / 16 DO 0.5 A eco | Slave | i.O | |
| | | | | |

| DP Master | | | | |
|-------------------|-------------|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Hersteller | Typ | Master/ Slave | Testresultat | Bemerkungen |
| Siemens | Simatic S 7 | Master | i.O | |
| | | | | |

| PA Geräte | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Hersteller | Typ | Master/ Slave | Testresultat | Bemerkungen |
| Bürkert | Magnetventil 6520 Namur | PA Slave | i.O | |
| Endress+ Hauser | Druckmessgerät Deltabar S | PA Slave | i.O | |
| Hartmann & Braun | Temperaturfühler Contrans T TM 211 | PA Slave | i.O | |
| Pepperl+ Fuchs | DP/PA Koppler | DP/PA Koppler | i.O | |
| Siemens | Drucksensor Sitrans | PA Slave | i.O | |

Bemerkung zu den PA Geräten:

Der Gebrauch dieser Geräte bedingt vertiefte PROFIBUS-Kenntnisse.

Die Testberichte zu den einzelnen Geräten können auf der Homepage des PCD-Supports unter "Communications" - "PROFIBUS-DP" eingesehen werden.

URL: <http://www.saia-burgess.ch/pcdsupport/>

Absender:

Firma
Abteilung
Name
Adresse

Tel.

Datum

An:

SAIA-Burgess Electronics AG
Bahnhofstrasse 18
CH-3280 Murten (Schweiz)
<http://www.saia-burgess.com>

GB: Electronic Controllers

PROFIBUS-DP mit SAIA® PCD

Falls Sie Vorschläge zu SAIA® PCD zu machen oder Fehler in diesem Handbuch gefunden haben, sind wir Ihnen für einen kurzen Bericht dankbar.

Ihre Vorschläge: