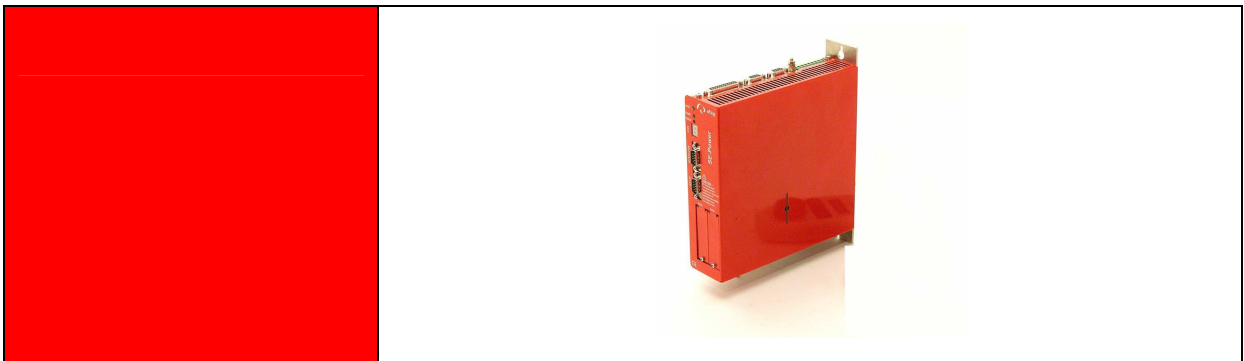


# Modul Steuerung SE-Power

Profibus Handbuch



## Funktions- und Datenbausteine für SIEMENS S7

### 1.1 Übersicht

Für die Servopositionierregler SE-Power wurden speziell für die Siemens SPS-Systeme (SIMATIC-S7-Steuerungen) Funktionsbausteine geschrieben, die eine Einbindung der Servopositionierregler in ein SPS-Programm mit PROFIBUS-Funktionalität erheblich erleichtern. Die Funktions- und Datenbausteine (FB, DB) sind jeweils einer Betriebsart zugeordnet.

Zum besseren Verständnis der Handhabung der Funktionsbausteine sind entsprechende Beispielprogramme geschrieben worden, die die vorliegende Application Note ergänzen.



Dieses Kapitel soll dem Anwender einen schnellen Einstieg in die Funktion der Ein- und Ausgänge sowie der Handhabung der FBs und DBs innerhalb der S7-Welt ermöglichen. **Dieses Kapitel ersetzt nicht die vorhergehenden Kapitel des PROFIBUS-DP Produkthandbuches.**

Die zur Verfügung stehenden Beispielprogramme sind nur als solche zu verstehen und geben die grundsätzliche Vorgehensweise zur Handhabung der Funktions- und Datenbausteine wieder.

Bei der Verwendung der Beispielprogramme in kundenspezifischen Applikationen muß der Anwender prüfen, ob alle funktions- und sicherheitsrelevanten Bedingungen erfüllt sind.



#### Information

Für die Servopositionierregler SE-Power wurden Funktions- und Datenbausteine entwickelt. Diese sind in Beispielprogramme integriert und stehen im Internet unter [www.afag.com](http://www.afag.com) zum freien Download zur Verfügung.

Der Wechsel zwischen den Betriebsarten erfordert ein Umschalten zwischen zwei Funktionsbausteinen. Wenn beim Wechsel zwischen zwei Funktionsbausteinen die Reglerfreigabe nicht ausgeschaltet werden soll, müssen ggf. die Funktionsbausteine geeignet modifiziert werden. Setzen Sie sich in diesem Fall bitte mit dem Technischen Support in Verbindung.



#### Achtung

Der Wechsel zwischen den Betriebsarten erfordert das Abschalten des aktuellen FB und den Übergang zu einem FB einer anderen Betriebsart. Hierbei wird ggf. die Reglerfreigabe deaktiviert.

Funktions- und Datenbausteine für die Servopositionierregler SE-Power

### 1.1.1 Übersicht der Funktionsbausteine (FBs)

Die Funktionsbausteine (FBs) sind für die Steuerung des im Servopositionierregler implementierten Zustandsdiagramm zuständig.

Den Istzustand des Servopositionierreglers symbolisiert das Status word 1 im Datenbaustein DB40 actual\_value, Byte 2/3. Zur Steuerung des Servopositionierreglers dient das Control word 1, das in jedem betriebsartengebundenen Telegrammformat (DB42, DB44) in den Bytes 2/3 enthalten ist und vom FB beschrieben wird.

Die Masteranschaltung stellt der SPS in definierten E/A-Bereichen die Ein- und Ausgangsdaten der Servopositionierregler zur Verfügung. Diese Daten werden über den SFC14 aus dem Slave gelesen und mit dem SFC15 zum Slave geschrieben. Die SFCs 14 und 15 sind Systemfunktionen, die zum konsistenten Lesen und Schreiben der Telegramme bei Längen > 4 Byte verwendet werden **müssen**.

Über die entsprechenden SFCs werden die Daten in die für die Betriebsart definierten Datenbausteine abgelegt. Die SFCs sind in den Funktionsbausteinen nicht integriert und **müssen** als S7-Programmelement geladen werden.

Die DBs dienen praktisch als E/A-Module, die zur Ansteuerung der Zustände des Servopositionierreglers und zur Übertragung der Daten verwendet werden, die an den Servopositionierregler gesendet werden sollen.

Es sind für jede Betriebsart pro Servopositionierregler separate Funktionsbausteine erforderlich. Beim Einsatz vieler Servopositionierregler in verschiedenen Betriebsarten kann es hier u.U. zu Engpässen hinsichtlich der Speichernutzung in der Applikation kommen.

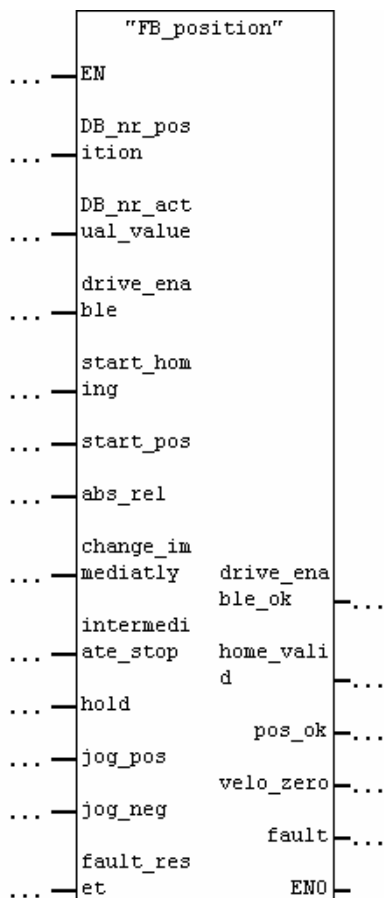


#### Information

Die Reihenfolge der Daten innerhalb der Datenbausteine ist identisch mit der, die im Telegrammformat der jeweiligen Betriebsart (FB) festgelegt wurde.

FBs der Servopositionierregler SE-Power

### 1.1.1.1 FB\_position (FB 41 Positionierbetrieb)



#### Parameter:

##### **DB\_nr\_position:**

Nummer des Datenbausteins, in dem die Daten für die Betriebsart Positionierung hinterlegt sind (INT).

##### **DB\_nr\_actual\_value:**

Nummer des Datenbausteins, in dem die Istwertdaten hinterlegt sind (INT).

#### Eingänge:

##### **drive\_enable:**

Aktivierung der Reglerfreigabe in der Betriebsart Positionieren. Der Antrieb wird lagegeregelt auf seiner Position gehalten.

##### **start\_homing:**

Startet die Referenzfahrt, der Motor setzt sich in Bewegung. Voraussetzung ist eine aktive Reglerfreigabe, d.h. der Ausgang drive\_enable\_ok muss gesetzt sein. Ein Rücksetzen des Eingangs start\_homing während der Referenzfahrt bricht diese ohne Fehler ab.

##### **start\_pos:**

Eine steigende Flanke signalisiert, dass ein neuer Fahrauftrag übernommen werden soll. Eine fallende Flanke hat keine Auswirkungen. Während einer Referenzfahrt hat dieser Eingang keine Auswirkung.

**abs\_rel:**

Ist dieser Eingang bei einer steigenden Flanke am Eingang start\_pos gesetzt, wird die Positionierung relativ zum aktuellen Lagesollwert ausgeführt. Ist dieser Eingang bei einer steigenden Flanke an start\_pos nicht gesetzt, erfolgt eine absolute Positionierung.

**change\_immediatly:**

Ist dieser Eingang bei einer steigenden Flanke am Eingang start\_pos gesetzt, so wird eine laufende Positionierung sofort abgebrochen und durch den neuen Fahrauftrag ersetzt. Ist dieser Eingang bei einer steigenden Flanke an start\_pos nicht gesetzt, wird der neue Fahrauftrag an das Ende einer laufenden Positionierung angehängt. In diesem Fall wird der Ausgang pos\_ok am Ende der laufenden Positionierung nicht gesetzt, sondern erst am Ende der angehängten Positionierung.

**intermediate\_stop**

Ist dieser Eingang nicht gesetzt, wird eine gestartete Positionierung abgefahren. Wird der Eingang während einer laufenden Positionierung gesetzt, so wird der Antrieb angehalten und verbleibt in Lageregelung. Die aktuelle Positionierung ist **nicht** beendet. Sie wird fortgesetzt, wenn der Eingang intermediate\_stop zurückgesetzt wird.

Während einer Referenzfahrt hat dieser Eingang keine Auswirkung.

**hold:**

Ist dieser Eingang gesetzt, wird die laufende Positionierung abgebrochen. Gebremst wird hierbei mit der für diese Positionierung gültigen Bremsbeschleunigung. Nach der Beendigung des Vorgangs wird der Ausgang pos\_ok nicht gesetzt. Das Rücksetzen des Eingangs hat keine Auswirkung.

Während einer Referenzfahrt hat dieser Eingang keine Auswirkung.

**jog\_pos:**

Bei gesetztem Eingang beschleunigt der Antrieb mit der im Positionssatz TIPP 0 eingestellten Beschleunigung auf die ebenfalls in diesem Positionssatz parametrisierte Fahrgeschwindigkeit.

Bei einer fallenden Flanke an diesem Eingang bremst der Antrieb mit der im Positionssatz TIPP 0 eingestellten Bremsbeschleunigung in den Stillstand ab.

Während einer Referenzfahrt hat dieser Eingang keine Auswirkung.

**jog\_neg:**

Bei gesetztem Eingang beschleunigt der Antrieb mit der im Positionssatz TIPP 1 eingestellten Beschleunigung auf die ebenfalls in diesem Positionssatz parametrisierte Fahrgeschwindigkeit.

Bei einer fallenden Flanke an diesem Eingang bremst der Antrieb mit der im Positionssatz TIPP 1 eingestellten Bremsbeschleunigung in den Stillstand ab.

Während einer Referenzfahrt hat dieser Eingang keine Auswirkung.

**fault\_reset:**

Bei einer steigenden Flanke an diesem Eingang werden anstehende Fehlermeldungen quitiert.

**Ausgänge:**

**drive\_enable\_ok:**

Die Reglerfreigabe des Servopositionierreglers ist aktiv.

**home\_valid:**

Dieser Ausgang ist gesetzt, wenn eine gültige Referenzposition vorliegt. Der Ausgang ist während einer laufenden Referenzfahrt nicht gesetzt. Er wird nur nach einer erfolgreich ausgeführten Referenzfahrt erstmals bzw. wieder gesetzt.

**pos\_ok:**

Dieser Ausgang wird gesetzt, wenn die aktuelle Position nach abgeschlossener Positionierung im Zielfenster steht.

**velo\_zero:**

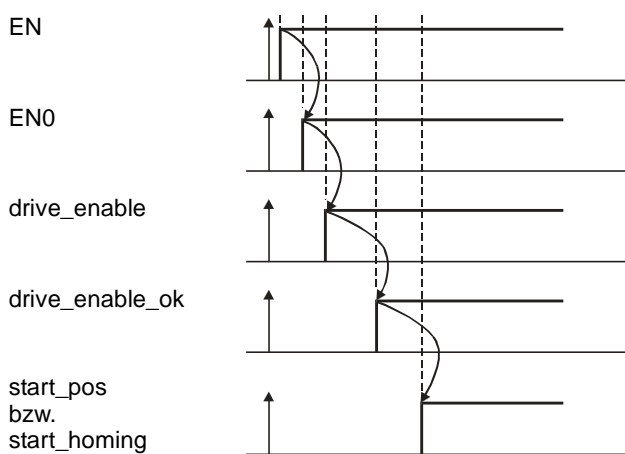
Bei gesetztem Ausgang steht der Antrieb.

**fault:**

Bei gesetztem Ausgang liegt ein Fehler vor. Die Reglerfreigabe wird weggenommen.

Der Ausgang wird zurückgesetzt, wenn der Fehler quitiert wird.

Bitte beachten Sie bei der Verwendung der Funktionsbausteine das dargestellte Timing.



### 1.1.1 Einbindung der FBs und DBs

Wie in der Übersicht beschrieben, stehen die für die Servopositionierregler SE-Power entwickelten Funktions- und Datenbausteine zum freien Download zur Verfügung.

i

**Information**

Download der Funktions- und Datenbausteine unter [www.afag.com](http://www.afag.com)

Die Bausteine sind in zwei Beispielprojekten in der Datei **FB\_DB\_ARS\_2000\_xpx.zip** gepackt. **xpx** steht hierbei für die aktuelle Versionsnummer. Diese Datei kann mit üblichen Programmen, z.B. WINZIP geöffnet werden. Die Beispielprojekte sind:

Betriebsart	Beispielprojekt
Positionieren	SE-Power_POS.zip
Drehzahlregelung	SE-Power_VEL.zip

Die entpackten Beispielprojekte können unter STEP7 dearchiviert werden. Aus diesen dearchivierten Beispielobjekten können die relevanten FBs, DBs und ggf. SFCs herauskopiert werden.

Für den konsistenten Datenaustausch zwischen dem PROFIBUS-Master und dem PROFIBUS-Slave müssen die Systemfunktionen SFC14 (konsistentes Lesen) und SFC15 (konsistentes Schreiben) verwendet werden. Die Bausteine sind mit den folgenden Parametern zu beschalten:

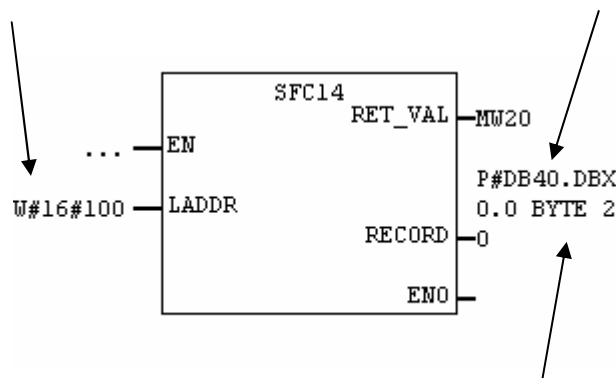
#### Lesen der Daten mittels SFC14:

Eingangsdatenbereich  
Nummer,

256dez = 100hex  
vom Slave

Datenbaustein-

in dem die Daten



Anfangsadresse innerhalb des DB (0.0) und Anzahl der empfangenen Bytes (20 Byte)

Parameter	Deklaration	Datentyp	Speicherbereich	Beschreibung
LADDR	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Projektierte Anfangsadresse aus dem E-Bereich der Baugruppe, aus der gelesen werden soll.
RET_VAL	OUTPUT	INT	E, A, M, D, L	Tritt während der Bearbeitung der Funktion ein Fehler auf, enthält der Rückgabewert einen Fehlercode.
RECORD	OUTPUT	ANY	E, A, M, D, L	Zielbereich für die gelesenen Nutzdaten. Er muß genauso lang sein, wie für die selektierte Baugruppe mit STEP 7 projiziert wurde. Es ist nur der Datentyp BYTE zulässig.

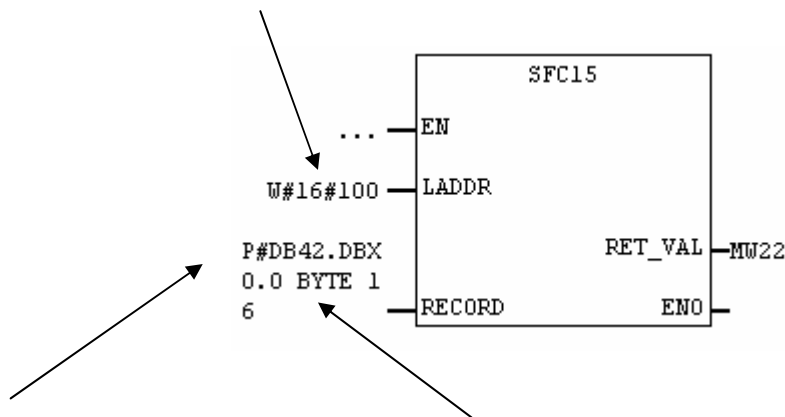
In beiden Beispielprojekten (Beispielprojekt Positionieren und Beispielprojekt Drehzahlregelung) werden die gleichen Istwertdaten zurückgeliefert. Somit ist das Antworttelegramm in beiden Beispielprojekten gleich konfiguriert.

### Schreiben der Daten mittels SFC15:

Abhängig von der Betriebsart, Positionieren oder Drehzahlregelung, werden unterschiedliche Daten zum PROFIBUS-Slave übertragen. Daraus resultiert eine unterschiedliche Telegrammlänge, die sich auf die Parametrierung des SFC15 auswirkt.

### Schreiben der Daten für die Betriebsart Positionieren:

Ausgangsdatenbereich 256dez = 100hex



Datenbaustein-Nummer,  
(0.0) und

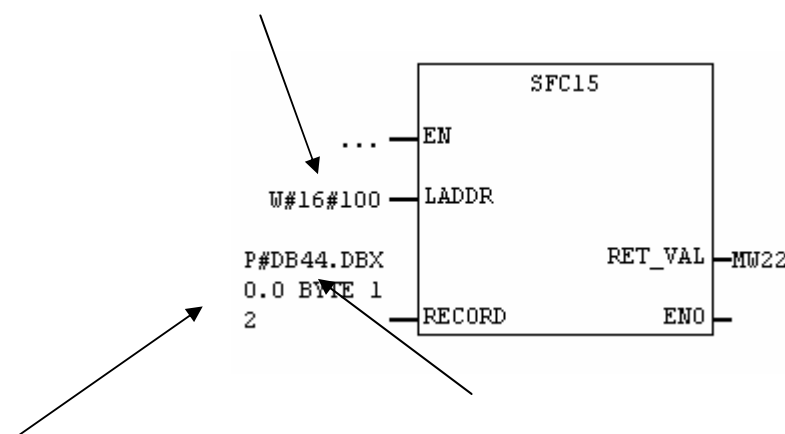
aus dem Daten an den Slave  
Bytes (16 Byte)  
gesendet werden.

Anfangsadresse innerhalb des DB

Anzahl der zu übertragene

### Schreiben der Daten für die Betriebsart Drehzahlregelung:

Ausgangsdatenbereich 256dez = 100hex



Datenbaustein-Nummer,  
(0.0) und

aus dem Daten an den Slave  
Bytes (12 Byte)  
gesendet werden.

Anfangsadresse innerhalb des DB

Anzahl der zu übertragene

Parameter	Deklaration	Datentyp	Speicherbereich	Beschreibung
LADDR	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.	Projektierte Anfangsadresse aus dem A-Bereich der Baugruppe, auf die geschrieben werden soll.
RECORD	INPUT	ANY	E, A, M, D, L	Quellbereich für die zu schreibenden Nutzdaten. Er muß genauso lang sein, wie für die selektierte Baugruppe mit STEP 7 projektiert wurde. Es ist nur der Datentyp BYTE zulässig.
RET_VAL	OUTPUT	INT	E, A, M, D, L	Tritt während der Bearbeitung der Funktion ein Fehler auf, enthält der Rückgabewert einen Fehlercode.

## 1.1.2 PROFIBUS-Anschaltung des Servopositionierreglers

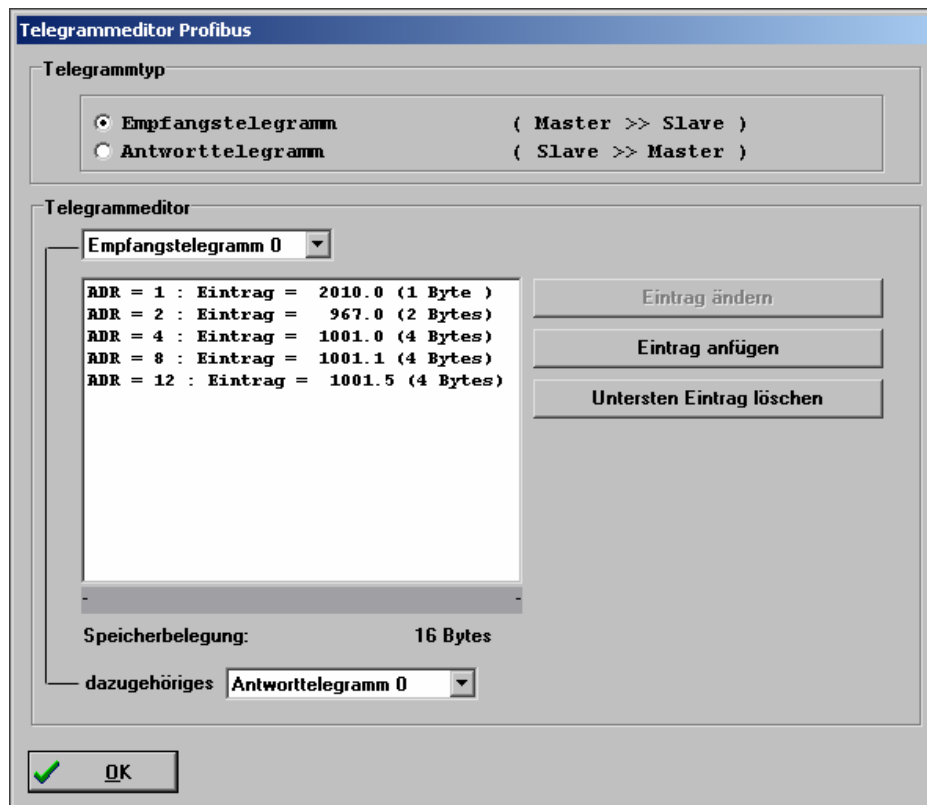
Zur Herstellung einer funktionsfähigen PROFIBUS-Anschaltung sind mehrere Schritte erforderlich. Einige dieser Einstellung sollten bzw. müssen vor der Aktivierung der PROFIBUS-Kommunikation ausgeführt werden.

Die Übertragung von Daten mit dem Dienst DP-V0 erfordert auf den Seiten von Master und Slave die Festlegung, wie viele Daten übertragen werden und welche Bedeutung die Daten besitzen. Bei Einsatz der beschriebenen Beispielprojekte müssen Master und Slave also entsprechend konfiguriert werden.

Beim Laden der Beispielprojekte sind die Datenbausteine bereits wie erforderlich aufgebaut. Der Aufbau der Telegramme ist mit dem Parametrierprogramm Afag SE-Commander™ gemäß den Beispielprojekten vorzunehmen. Zur Handhabung des Telegrammeditors bzw. für weitere Informationen zu den jeweiligen Parametern verwenden Sie bitte die vorhergehenden Kapitel des Produkthandbuchs PROFIBUS.

### 1.1.2.1 Empfangstelegramm Beispielprojekt Positionieren

In diesem Fall ist das Empfangstelegramm 0 auf Seiten des Servopositionierreglers entsprechend zu konfigurieren. Die nachfolgende Abbildung zeigt die für das Beispielprojekt erforderliche Parametrierung des Empfangstelegramms:



Die folgende Tabelle beschreibt den Telegrammaufbau:

Adresse	Inhalt (Parameternummer)	Beschreibung
0	Kennung (= 0xE0)	Fest eingestellte Kennung
1	8 Bit Platzhalter (PNU 2010 0)	frei
2	Control word 1 (PNU 967 0)	Steuerwort zur Gerätesteuerung, muss fest an dieser Adresse liegen
4	Zielposition (PNU 1001 0)	Zielposition, Angabe in der für PROFIBUS eingestellten physikalischen Einheit einer Position
8	Fahrgeschwindigkeit (PNU 1001 1)	Fahrgeschwindigkeit während der Positionierung, Angabe in der für PROFIBUS eingestellten physikalischen Einheit einer Drehzahl
12	Beschleunigungen (PNU 1001 5)	Kombination der Werte für Beschleunigung und Bremsbeschleunigung, Angabe in der für PROFIBUS eingestellten physikalischen Einheit einer Beschleunigung

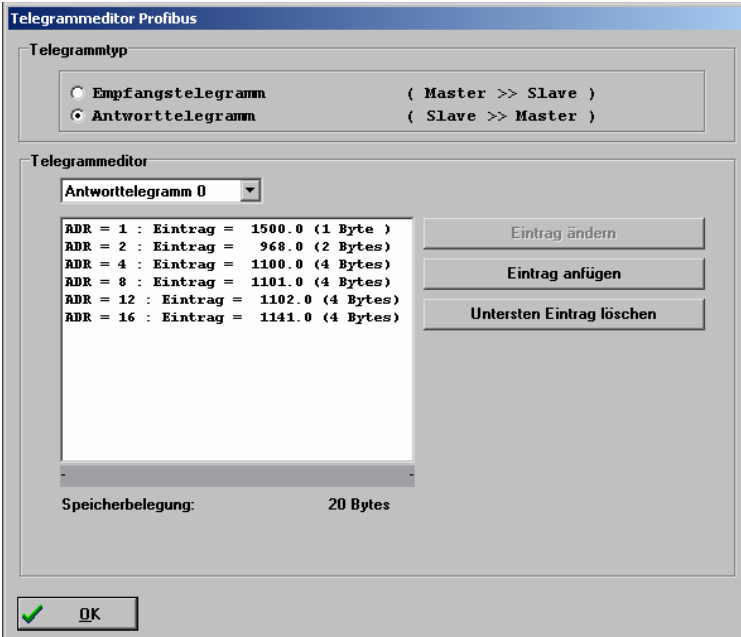
Die Gesamtlänge dieses Telegramms beträgt 16 Byte. Bei der Einbindung des Slaves in die Hardware-Konfiguration des Masters muss daher für die Ausgangsdaten das Modul:

## 8 Words Output

ausgewählt und auf einen der Steckplätze gelegt werden.

### 1.1.2.2 Antworttelegramm für die Beispielprojekte

In beiden Beispielprojekten sind die gleichen vom Slave zum Master übertragenen Istwertdaten verwendet. Daher wird für beide Empfangstelegramme 0 und 1 das gleiche Antworttelegramm 0 auf Seiten des Servopositionierreglers konfiguriert. Die nachfolgende Abbildung zeigt die für das Beispielprojekt erforderliche Parametrierung:



The screenshot shows the 'Telegrammeditor Profibus' window. It is divided into two main sections: 'Telegrammtyp' and 'Telegrammeditor'.

**Telegrammtyp:** Two radio buttons are present. 'Empfangstelegramm ( Master >> Slave )' is unselected, while 'Antworttelegramm ( Slave >> Master )' is selected.

**Telegrammeditor:** A dropdown menu is set to 'Antworttelegramm 0'. Below it is a list of data points:

ADR = 1	:	Eintrag =	1500.0	( 1 Byte )
ADR = 2	:	Eintrag =	968.0	( 2 Bytes )
ADR = 4	:	Eintrag =	1100.0	( 4 Bytes )
ADR = 8	:	Eintrag =	1101.0	( 4 Bytes )
ADR = 12	:	Eintrag =	1102.0	( 4 Bytes )
ADR = 16	:	Eintrag =	1141.0	( 4 Bytes )

To the right of the list are three buttons: 'Eintrag ändern', 'Eintrag anfügen', and 'Untersten Eintrag löschen'. At the bottom left, it shows 'Speicherbelegung: 20 Bytes'. At the bottom center is an 'OK' button with a green checkmark icon.

Die folgende Tabelle beschreibt den Telegrammaufbau:

Adresse	Inhalt (Parameternummer)	Beschreibung
0	Kennung (= 0xF0)	Fest eingestellte Kennung
1	Betriebsart (PNU 1500 0)	Aktuelle Betriebsart des Servopositionierreglers
2	Status word 1 (PNU 968 0)	Steuerwort zur Gerätesteuerung, muss fest an dieser Adresse liegen
4	Istposition (PNU 1100 0)	Aktuelle Istposition, Angabe in der für PROFIBUS eingestellten physikalischen Einheit einer Position
8	Drehzahlwert (PNU 1101 0)	Aktueller Drehzahlwert, Angabe in der für PROFIBUS eingestellten physikalischen Einheit einer Drehzahl
12	Wirkstromwert (PNU 1102 0)	Kombination der Werte für Beschleunigung und Bremsbeschleunigung, Angabe in der für PROFIBUS eingestellte physikalischen Einheit einer Beschleunigung
16	Wirkstromwert (PNU 1141 0)	Kombination der Werte für Beschleunigung und Bremsbeschleunigung, Angabe in der für PROFIBUS eingestellte physikalischen Einheit einer Beschleunigung

Die Gesamtlänge dieses Telegramms beträgt 20 Byte. Bei der Einbindung des Slaves in die Hardware-Konfiguration des Masters muss daher für die Eingangsdaten das Modul:

### 10 Words Input

ausgewählt und auf einen der Steckplätze gelegt werden.







**Afag Automation AG**

**Fiechtenstrasse 32**

**CH - 4950 Huttwil**

**1.1.2.3 Schweiz**

Tel.: +41 (0)62 959 86 86

Fax.: +41 (0)62 959 87 87

e-mail: [sales@afag.com](mailto:sales@afag.com)

Internet: [www.afag.com](http://www.afag.com)