

WinSPS-S7 Version 5

Anwenderhandbuch

Deutsch

Stand:

16.07.2013 (Revision 4)

12.12.2011 (Revision 3)

15.05.2011 (Revision 2)

20.04.2011 (Revision 1)

Warenzeichen:

S7-300[®], S7-400[®], SIMATIC[®], STEP[®] sind eingetragene
Warenzeichen der SIEMENS AG.

1 Einleitung	7
1.1 Was ist WinSPS-S7 V5?	7
1.2 Versionsarten von WinSPS-S7 V5	7
1.3 Hinweise für Besitzer von WinSPS-S7 Version 1	8
1.4 Hinweise für Besitzer von WinSPS-S7 Version 2-4	8
1.5 Neuerungen in Version 5	9
1.6 Neuerungen in Version 4	10
1.7 Systemvoraussetzungen	10
1.8 Installation	10
2 Schnelleinstieg und Kurzanleitungen	11
2.1 Übersicht der Programmoberfläche	11
2.2 Schnelleinstieg anhand eines kleinen Programms	14
2.2.1 Neues Projekt erstellen	14
2.2.2 Symbole definieren	15
2.2.3 FC1 erstellen	16
2.2.4 OB1 programmieren	22
2.2.5 Als Ziel "Software-SPS" wählen und Taktmerkerbyte	24
2.2.6 Bausteine (OB1, FC1) in die CPU übertragen	25
2.2.7 SPS in RUN schalten	25
2.2.8 Beobachtenmodus einschalten	26
2.2.9 Status-Variable verwenden	27
2.2.10 Externe CPU ansprechen	28
2.2.11 Hardwarekonfiguration erstellen	29
2.2.12 Zusammenfassung	32
2.3 AG-Maske-Simulation	32
2.4 Status Variable (Variable beobachten)	35
2.5 Webserver im Status-Variable Fenster	38
2.6 Projekte in WinSPS-S7 V5	41
2.7 Zielvorgabe: Extern oder interner Simulator	44
2.8 Ein STEP®7-Projekt importieren und exportieren	45
2.9 Ein Projekt per Email verschicken	46
2.10 Simulation eines S7-Programms	47
2.11 Verbindung mit einer S7-Steuerung herstellen	49
2.12 Programmänderungen in einer S7-Steuerung vornehmen	51
2.13 Erstellen eines neuen S7-Programms	52
3 Projektinhaltfenster	54
3.1 Projektinhalt öffnen	54
3.2 Dokumentationsdatei anlegen	55
3.3 Dokumentationsdatei per "Drag and Drop" hinzufügen	56
4 Symbolische Programmierung	57

4.1 Absolute Programmierung	57
4.2 Symbolische Programmierung	57
4.3 Lesezeichen im Symbolikeditor	59
4.4 Symbolik Einstellungen	59
4.5 Automatische Symbolgenerierung	60
4.6 Variable (Symbole) beobachten in der Symboliktafel	62
5 Erstellung eines FC, FB und DB	63
5.1 Erstellung einer FC (Funktion)	63
5.2 Erstellung eines FBs (Funktionsbaustein) mit dazugehörigem DB (Datenbaustein) ..	68
6 Erstellung eines Global-Datenbausteins	73
6.1 Aktualwerte auf Anfangswerte setzen	75
6.2 Datenbaustein mit Excel bearbeiten	76
7 Laden und Testen des Programms	77
7.1 Online-Verbindung aufbauen	77
7.2 Laden des Programms in das Zielsystem	78
7.3 SPS in RUN-Zustand versetzen	78
7.4 Programm testen	79
7.4.1 Status-Baustein-Fenster	79
7.4.2 Status-Variable-Fenster	79
8 Arbeiten mit der Bibliothek	80
8.1 Erweitern der Bibliothek	82
9 Arbeiten mit der globalen Zwischenablage	83
9.1 Objekte in das Projekt kopieren	83
9.2 Objekte in die globale Zwischenablage kopieren	84
10 SPS-Programm untersuchen	87
10.1 Programmstruktur	87
10.2 Belegungsplan	87
10.3 Querverweisliste	88
10.4 SPS-Programm überprüfen	91
10.5 Konsistenz prüfen	92
10.6 Verwendete UDTs anzeigen	92
10.7 Lokalinstanzen in FBs anzeigen	92
11 Programmierung einer Multiinstanz	93
11.1 Anlegen einer Instanz in einem FB	93
11.2 Aufruf der Instanz im FB	94
12 Bausteine beobachten	95
12.1 AWL beobachten	95
12.2 FUP/KOP beobachten	97
12.3 Während dem Beobachten den Baustein wechseln	98

13 Nützliche Funktionen für STEP®7-Anfänger	99
13.1 Funktion SPS-Programm überprüfen	99
13.2 Diagnose des SPS-Programms in der Querverweisliste	100
14 Arbeiten mit der Software-SPS von WinSPS-S7	101
14.1 Einschalten der Software-SPS	102
14.2 Technische Daten der Software-SPS	103
14.3 Über TCP/IP auf die S7-Software-SPS zugreifen	104
15 Schnelles Arbeiten mit WinSPS-S7	105
15.1 IntelliSense (Autovervollständigung)	105
15.2 Automatische Operandeneingabe im Symbolikeditor und Status-Variable-Fenster	107
15.3 Wichtige Tastaturkürzel (Hotkeys)	108
15.4 Hotkeys, bezogen auf einen Bausteineditor	108
15.5 Globale Hotkeys	109
15.6 Hotspots, die nur mit der Maus erreichbar sind	110
16 Programmierung in AWL	111
16.1 Handhabung des AWL-Editors	111
16.2 Tipps zum AWL-Editor	113
17 Programmierung in FUP	114
17.1 Grundlagen	114
17.2 Tipps zur FUP-Programmierung	119
18 Programmierung in KOP	120
18.1 Grundlagen	120
18.2 Tipps bei der KOP-Programmierung	125
19 Backup und Restore eines SPS-Programms	126
19.1 Backup (Sicherung) der Bausteine in der Steuerung	126
19.2 Restore (Wiederherstellung) der Bausteine in der Steuerung	127
19.3 Backup (Sicherung) eines Projektes	128
19.4 Restore (Wiederherstellung) des Projektes	128
20 Der Schrittkettenwizard (Neu in Version 4)	129
20.1 Grundlagen	129
20.2 Beispiel	131
21 Konsistenzprüfung	139
21.1 Fehlerart "Zeitstempelfehler bei CALL"	140
21.2 Fehlerart "Aufbau des Calls xy stimmt nicht"	141
21.3 Dialog "Call bearbeiten"	143
22 Stopp-Ursache ermitteln (Diagnosemöglichkeiten)	144
22.1 Diagnosemeldungen im Dialog Baugruppenzustand	144
22.2 Unterbrechungsstack (USTACK) und Bausteinstack (BSTACK) im Dialog Baugruppenzustand	145
22.3 Gehe zu Byteadresse	147

23 Fernwartung mit WinSPS-S7	148
23.1 Zugriff auf eine S7-Steuerung über das Internet	148
23.1.1 Verbindung über TCP/IP-Direkt	149
23.1.2 Verbindung über NETLink-PRO oder NETLink-Pro Compact	151
23.1.3 Verbindung über NetLink (NetLink Lite, IBH Link, MHJ-Netlink)	153
23.1.4 Fazit zu Zugriff auf eine S7-Steuerung über das Internet	155
23.2 Zugriff auf eine S7-Steuerung über ISDN mit Hilfe von LAN to LAN-Routern	156
23.2.1 Wie funktioniert die Verbindung und was ist beim Aufbau zu beachten	157
23.2.2 Verbindung über TCP/IP-Direkt	157
23.2.3 Verbindung über NetLink PRO	158
23.2.4 Verbindung über NetLink (NetLink Lite, IBH Link)	159
23.2.5 Fazit zu Zugriff auf eine S7-Steuerung über ISDN.Router	159
23.3 Fernwartung über die SIEMENS-Teleservice-Software mit Teleservice-Adapter	160
23.3.1 Vorbereitungen	161
23.3.2 Teleservice-Software von SIEMENS	162
24 SPS über die MAC-Adresse erreichen	164
25 Arbeiten mit dem Hardwarekonfigurator	165
25.1 Auswahl des Systems	166
25.2 Beispiel: Konfiguration einer SIEMENS S7-300® CPU	167
25.2.1 PS-Baugruppe im Baugruppenträger einfügen	169
25.2.2 CPU-Baugruppe im Träger platzieren	169
25.2.3 Digitale Eingangs- und Ausgangsbaugruppen einfügen	170
25.2.4 Verändern der Eingangs- und Ausgangsadressen	172
25.2.5 Konfiguration der analogen Eingänge	175
25.2.6 Eigenschaften der CPU konfigurieren	176
25.2.7 Übertragen der Konfiguration in die CPU	178
25.2.8 Zusammenfassung zum Beispiel 1 zur Hardwarekonfiguration	179
25.3 Zweites Beispiel zur Hardwarekonfiguration	180
25.3.1 Starten des Hardwarekonfigurators	181
25.3.2 Zusammenfassung zum Beispiel 2 zur Hardwarekonfiguration	186
25.4 Beispiel: Konfiguration einer VIPA 100V CPU 114	187
25.5 Konfiguration von VIPA SPEED7, VIPA 200V, Profibus-DP-Konfiguration und Ethernet-Konfiguration	189

1 Einleitung

1.1 Was ist WinSPS-S7 V5?

WinSPS-S7 ist ein Programmiersystem für S7-Steuerungen des Typs **S7-300®**, **S7-400®** und **kompatible Steuerungen**.

In WinSPS-S7 ist eine **Software-SPS** enthalten, mit der S7-Programme komfortabel simuliert werden können.

Über eine grafische S7-300®-Maske können digitale und analoge Ein- und Ausgänge beobachtet werden. Gleichzeitig kann z.B. ein Baustein im Editor beobachtet werden.

S7-Steuerungen vom Hersteller **VIPA GmbH** werden besonders durch den Hardwarekonfigurator unterstützt. Hier können VIPA-CPU's und Baugruppen auf vereinfachte Weise konfiguriert werden.

Die meisten Baugruppen der VIPA GmbH sind bereits im Hardwarekonfigurator implementiert und müssen nicht über eine GSD-Datei importiert werden.

1.2 Versionsarten von WinSPS-S7 V5

Folgende Versionsarten gibt es:

- **Starter-Edition**

Dies ist eine Version für Schüler und Studenten. Die Simulation ist eingeschränkt: max. 1000 Anweisungen im OB1-Zyklus (z.B. "U E 0.0" ist 1 Anweisung).

Im externen Betrieb wird die kompatible S7-300®-Steuerung CPU112, CPU114 und CPU115 von VIPA GmbH unterstützt.

Andere CPU-Typen werden nur in der Profi-Version von WinSPS-S7 unterstützt. Die Standard-Version darf nicht gewerblich genutzt werden.

- **Standard-Edition**

Wie Starter-Edition- nur ist die Simulation von der Programmgröße nicht eingeschränkt.

- **Pro-Edition**

Mit dieser Variante können alle S7-300®-Steuerungen und alle VIPA-Steuerungen programmiert und konfiguriert werden.

Die Software-SPS ist ebenfalls enthalten.

Die Pro-Edition darf gewerblich eingesetzt werden.

- **Pro-Edition-Privat**

Wie Pro-Edition. Diese Version darf aber gewerblich nicht eingesetzt werden.

Hinweis:

WinSPS-S7 wird auch unter dem Namen **WinPLC7** vertrieben.

Es handelt sich dabei um die gleiche Software.

1.3 Hinweise für Besitzer von WinSPS-S7 Version 1

Besitzen Sie nur die Version 1 von WinSPS-S7 dann beachten Sie folgendes:

- In WinSPS-S7 V1 konnte man in einem Projekt nur 1 SPS-Programm speichern. Ab Version 2 von WinSPS-S7 ist es möglich, mehrere SPS-Programme in einem Projekt zu speichern.
- Allgemein wird in WinSPS-S7 V5 von einer Projektmappe gesprochen. Diese Projektmappe kann mehrere SPS-Programme (Projekte) enthalten.
- Wenn Sie ein Projekt von WinSPS-S7 V1 in WinSPS-S7 V5 importieren wollen, dann gehen Sie so vor:
 1. Erzeugen Sie eine neue Projektmappe
 2. Wählen Sie Datei->Importieren->V1 Projekt importieren

1.4 Hinweise für Besitzer von WinSPS-S7 Version 2-4

Wenn Sie die Version 2-4 von WinSPS-S7 besitzen, dann beachten Sie folgendes:

- Die Projektstruktur ist in der Version 5 gleich geblieben. D.h. Sie können ein WinSPS-S7 Projekt mit der Dateiendung .WS7 direkt öffnen.
- Die Namensgebung hat sich geändert:
Das "Projekt" wird in Version 5 "Projektmappe" genannt und ein Unterprojekt ist in der Version 5 ein "Projekt".

1.5 Neuerungen in Version 5

Die Version 5 von WinSPS-S7 wurde stark erweitert und die Bedienoberfläche wurde überarbeitet.

Viele Komfortfunktionen machen die Programmierung einfacher und leichter:

- Einklappbare Netzwerke
- per "Drag and Drop" verschiebbare Netzwerke
- **S7-Intellisense** (Autovervollständigung) bei der Programmierung in AWL, FUP und KOP. Während der Programmierung werden Symbole, Operanden, Variablen, Bausteine in einer Liste vorgeschlagen, die zu der aktuellen Operation bzw. zu dem aktuellen Kontext passend sind.
- Einfaches Einfügen und Löschen von Netzwerken: Direkt an der Netzwerküberschrift finden Sie Symbole für das Einfügen und Löschen.
- ToDo-Liste, um die anstehenden Arbeiten besser organisieren zu können.
- **Intelligenter Bausteinvergleich**: Die Unterschiede können im Detail (in der AWL Ansicht) gegenübergestellt werden.
- Spracheingabe für die Navigation durch die Bedienoberfläche
- **Sprachausgabe** im Status-Variablen-Fenster: So können Sie bei der Inbetriebnahme über ein drahtloses **Headset** (z.B. Dect Headset, Reichweite ca. 100m) sehr komfortabel die Verdrahtung prüfen.
- **Integrierter Webserver** für die Status-Variable-Tabelle. Auch dieses Feature können Sie bei der Inbetriebnahme sinnvoll einsetzen, um mit Ihrem Smartphone ein Signalgeber zu überprüfen. Dabei sind PC und Smartphone über WLAN verbunden.
- **Live Verwendungsstellen**. Wenn Sie den Cursor im AWL-Editor oder FUP-KOP-Editor bewegen, wird zu dem aktuellen Operand, die dazugehörigen Verwendungsstellen angezeigt.
- Im **CPU-Control-Center** erhalten Sie einen Überblick über alle wichtigen Daten der angeschlossenen CPU.
- Die integrierte Soft-SPS kann über **TCP/IP** angesprochen werden (Einstellung: Ziel: TCP/IP direkt). Die Portadresse kann hierbei eingestellt werden. Weiterhin kann die Soft-SPS über "Ziel: Simulator" angesprochen werden.
- Einfache Erweiterung der User-Bibliothek über "Drag and Drop".
- Neue Projektverwaltung
- **Bausteinsynchronisierung**: Über einen Klick können alle geänderte Bausteine in die CPU übertragen werden.

1.6 Neuerungen in Version 4

- Konsistenzprüfung mit komfortabler Problembhebung
- Globale dialoggeführte CALL-Aufruf-Bearbeitung
- Schrittkettenwizard
- Neuer Projektmanager mit kontextbezogenen Schnellstartbuttons
- Netzansicht innerhalb des Hardwarekonfigurators
- Objektliste für OFFLINE und ONLINE-Ansichten
- Erreichbare Teilnehmer über Ethernet mit temporärer Vergabe von IP-Einstellungen
- Neues umfassendes Online-Hilfesystem
- MPI-Adapter von SIEMENS können jetzt verwendet werden
- Fernwartung über Analog/ISDN Telefonleitung mit SIEMENS Teleservice V6 (z.B. TS Adapter II) möglich
- Unterstützung von Windows Vista / Windows 7

1.7 Systemvoraussetzungen

WinSPS-S7 V5 kann auf folgenden Systemen installiert werden:

Hardware:

- mind. 500 MB Arbeitsspeicher (RAM)
- Festplattenbedarf: ca. 200 MB
- CD-ROM für Installations-CD

Betriebssystem:

- Windows 8 (alle Versionen, 32- und 64 Bit) (nicht Windows 8 RT)
- Windows 7 (alle Versionen, 32- und 64 Bit)
- Windows XP (alle Versionen)
- Windows VISTA (alle Versionen)

Der Internet-Explorer muss installiert sein, da das Hilfesystem dies voraussetzt.

1.8 Installation

Der Software liegen getrennt Hinweise zur Installation bei.

Zur Installation wird eine Seriennummer benötigt.
Diese ist Bestandteil der Lieferung.

2 Schnelleinstieg und Kurzanleitungen

2.1 Übersicht der Programmoberfläche

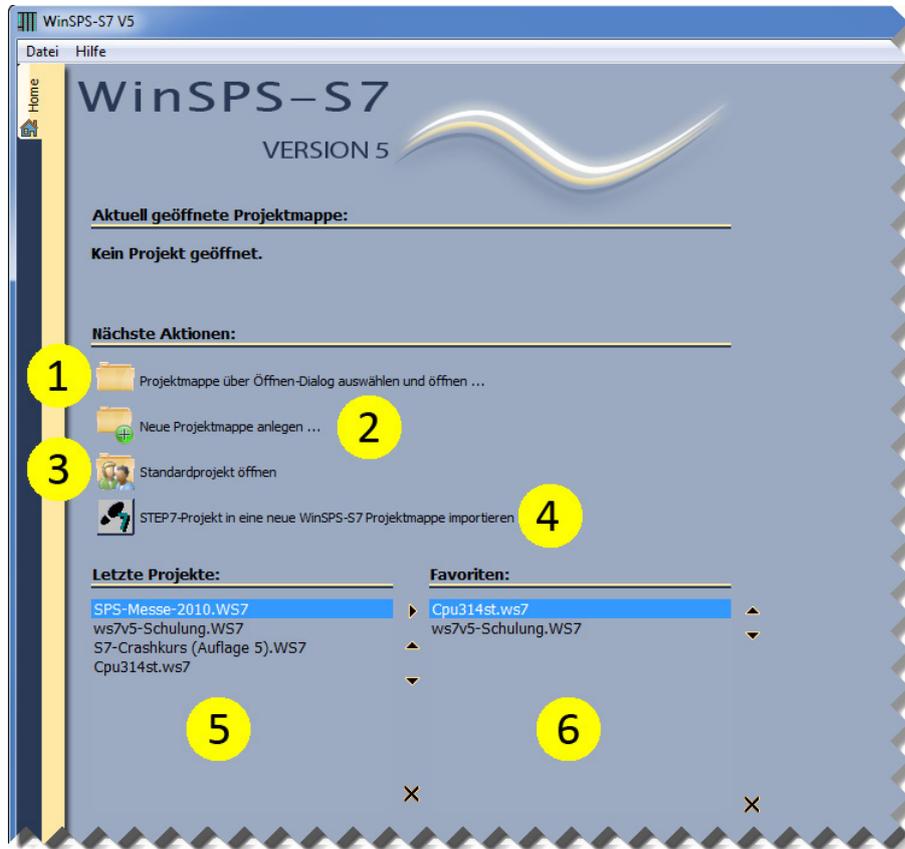


Bild: Der Home- bzw. Startbildschirm von WinSPS-S7

Nach dem Start von WinSPS-S7 erscheint der **Home-Bildschirm** mit folgenden Möglichkeiten:

1. Projektmappe öffnen

Hier kann eine Projektmappe über den Windows-Öffnen-Dialog ausgewählt und geöffnet werden.

Tipp unter Windows7: Nutzen Sie im Öffnen-Dialog oben rechts das Durchsuchen-Feld, um nach ***.WS7** Dateien zu suchen.

2. Neue Projektmappe anlegen

Mit dieser Funktion kann eine neue, leere Projektmappe angelegt werden. Der Ablagepfad (Speicherort) kann beliebig eingestellt werden.

3. Standard-Projekt öffnen

Mit dieser Funktion kann das Standard-Projekt in den eigenen Dateien geöffnet werden. Dieses Projekt liegt immer an der gleichen Stelle im "WinSPS-S7" Ordner innerhalb der "Eigenen Dateien" von Windows.

4. STEP7-Projekt importieren

Hier kann ein SIEMENS Projekt importiert werden. Dabei kann dieses unkomprimiert oder als ZIP-Archiv vorliegen.

5. Liste der letzten geöffneten Projektmappen

In dieser Liste werden alle Projektmappen angezeigt, die zuletzt geöffnet worden sind.

6. Liste der Favoriten

In dieser Liste können Sie Projektmappen einfügen, die für Sie häufiger benötigen.

Hinweis:

Die Dateierdung "WS7" ist mit WinSPS-S7 verknüpft.

Sie können auch ein Projekt mit der Dateierdung ".WS7" direkt durch Doppelklick starten.

WinSPS-S7 muss in diesem Fall geschlossen sein.

Dies ermöglicht es, den **Windows-Start-Button** zu drücken und anschließend mit dem Eingabefeld "Programme/Dateien durchsuchen" nach einer Projektmappe zu suchen und anschließend das Projekt direkt zu öffnen.

WinSPS-S7 Oberfläche, wenn eine Projektmappe geöffnet ist:

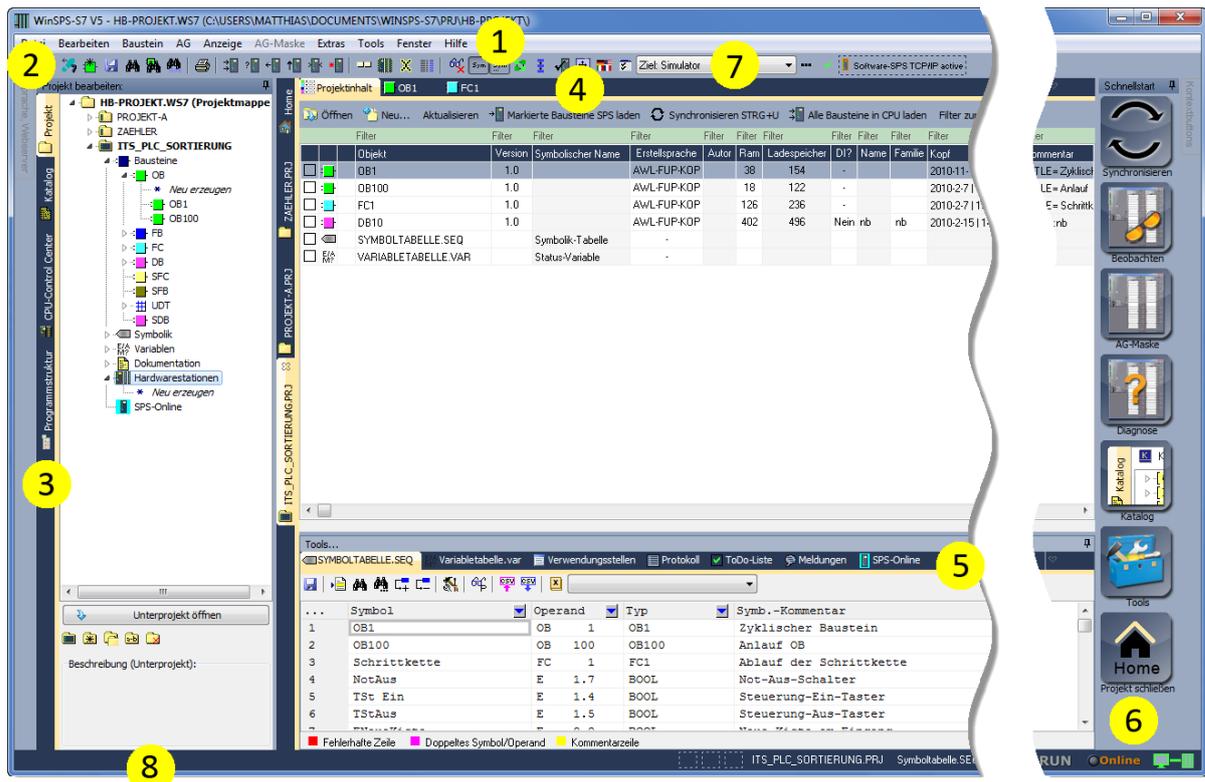


Bild: WinSPS-S7 mit einer geöffneten Projektmappe

Die wichtigsten Bedienelemente sind:

1. Menüleiste

2. Mausbutton-Leiste

3. Projektfenster mit folgenden Registerkarten:

- Projekt: Projektmappe bearbeiten: öffnen, umbenennen, löschen...
- Katalog: Für die Programmierung in FUP/KOP
- CPU-Control-Fenster: Darstellung der Eigenschaften der SPS.
- Programmstruktur: Anzeige der Hierarchie des SPS-Programms

4. Editorbereich

Die 1. Registerkarte ist immer "Projektinhalt", danach folgen geöffnete Bausteine.

5. Tool-Fenster mit den Registerkarten:

- Symbolikeditor
- Status-Variable-Tabelle
- Verwendungsstellen
- Protokoll
- ToDo-Liste
- Meldungen
- SPS-Online

6. Schnellstartleiste mit den Funktionen:

Synchronisieren, Baustein beobachten, AG-Maske-Simulation, Diagnosebuffer anzeigen, Katalog, Tools-Fenster und Projektmappe schließen.

7. Ziel-Einstellung "Simulator" oder "Extern"

Im Modus "Simulator" beziehen sich alle AG-Befehle auf die interne Software-SPS.

8. Statusleiste

Hier werden Statusmeldungen und Informationen dargestellt.

2.2 Schnelleinstieg anhand eines kleinen Programms

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie man mit WinSPS-S7 ein Programm erstellt und anschließend simuliert oder in die S7-Steuerung überträgt. Wir empfehlen Ihnen, diese Schritte einmal nachzuvollziehen. Vorgehensweise in Stichworten:

1. Neues Projekt erstellen
2. Symbole definieren
3. FC1 erstellen
4. OB1 erstellen
5. Software-SPS als Ziel definieren und Taktmerkerbyte einstellen
6. Bausteine in das Zielsystem übertragen
7. SPS auf RUN schalten
8. OB1 beobachten
9. Status Variable (Variable beobachten)
10. Externe S7-CPU ansprechen
11. Hardwarekonfiguration einer S7-CPU

Die nachfolgenden Abschnitte erläutern die einzelnen Punkte ausführlich.

2.2.1 Neues Projekt erstellen

Wenn WinSPS-S7 gestartet wird, erscheint der Home-Bildschirm:

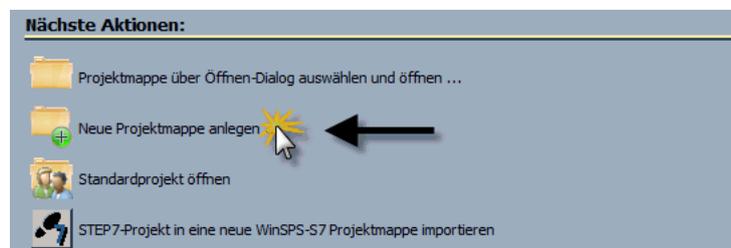


Bild: Neue Projektmappe erzeugen

Klicken Sie hier mit der Maus auf "Neue Projektmappe anlegen"
Es erscheint der Dialog "Neues Projekt erstellen":

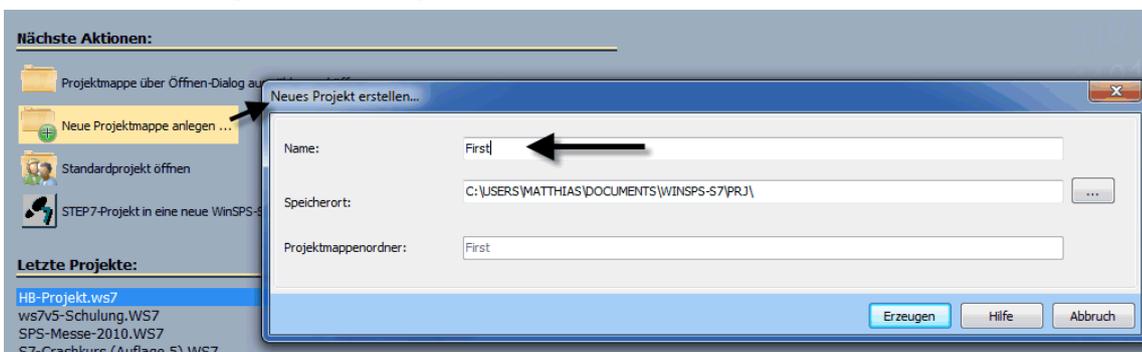


Bild: Festlegung des Projektnamens

Geben Sie hier als Name "First" ein und drücken Sie den "Erzeugen"-Button.

Nach dem Erzeugen des Projektes hat die Oberfläche folgendes Aussehen:

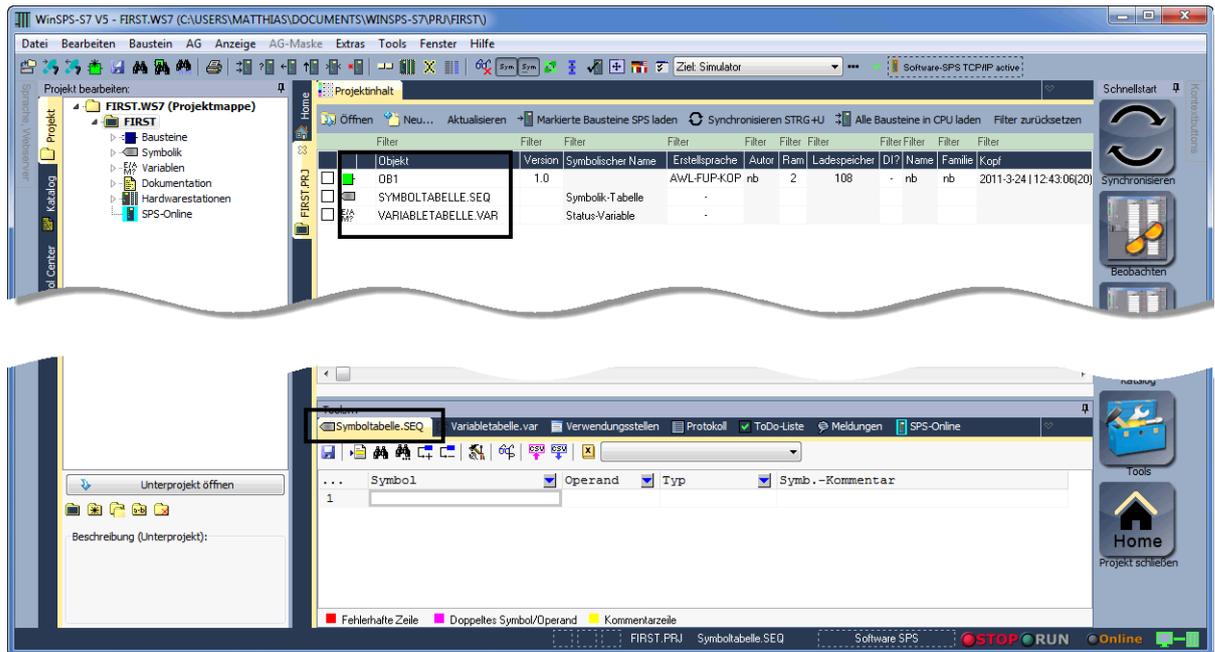


Bild: Nach dem Erzeugen eines neuen Projektes

Es wurde eine leere Symbolikdatei und ein leerer OB1 bereits erzeugt.

2.2.2 Symbole definieren

Im nächsten Schritt definieren wir die Symbole. Klicken Sie auf die Spalte "Operand" in der 1. Zeile und geben Sie ein "M255.0".

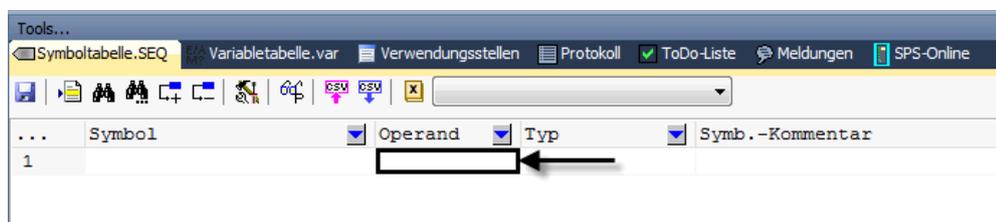


Bild nach der Eingabe:



Ändern Sie nun den Namen des Symbol in "Sensor1" und klicken Sie **zwei Mal** mal auf diesen Button, um die Zeile zu duplizieren:



Die Anzeige sollte nun folgendermaßen aussehen:

...	Symbol	Operand	Typ	Symb.-Kommentar
1	Sensor1	M 255.0	BOOL	Puls Signalgeber Sensor1
2	Sensor2	M 255.1	BOOL	Puls Signalgeber Sensor1
3	Sensor3	M 255.2	BOOL	Puls Signalgeber Sensor1
4				

Anschließend ergänzen Sie noch folgende Symbole und achten Sie darauf den Typ auf "INT" einzustellen:

...	Symbol	Operand	Typ	Symb.-Kommentar
1	Sensor1	M 255.0	BOOL	Puls Signalgeber Sensor1
2	Sensor2	M 255.1	BOOL	Puls Signalgeber Sensor2
3	Sensor3	M 255.2	BOOL	Puls Signalgeber Sensor3
4	Zähler1	AW 0	INT	Zählerstand für Sensor1
5	Zähler2	AW 2	INT	Zählerstand für Sensor2
6	Zähler3	AW 4	INT	Zählerstand für Sensor3

Bild: Symboliktable, fertiggestellt.

Zusammenfassung:

Nachdem das Projekt erstellt wurde, haben wir 6 Symbole in der Symboliktable eingetragen.

2.2.3 FC1 erstellen

Wir erzeugen nun eine Funktion mit der Nummer 1 (FC1). In dieser Funktion wird das SPS-Programm für einen Zähler geschrieben.

Die Funktion wird anschließend im OB1 mehrfach mit unterschiedlichen Operanden aufgerufen.

Klicken Sie innerhalb von "Projekthalt" auf den Button "Neu" und anschließend auf den Eintrag "FC":

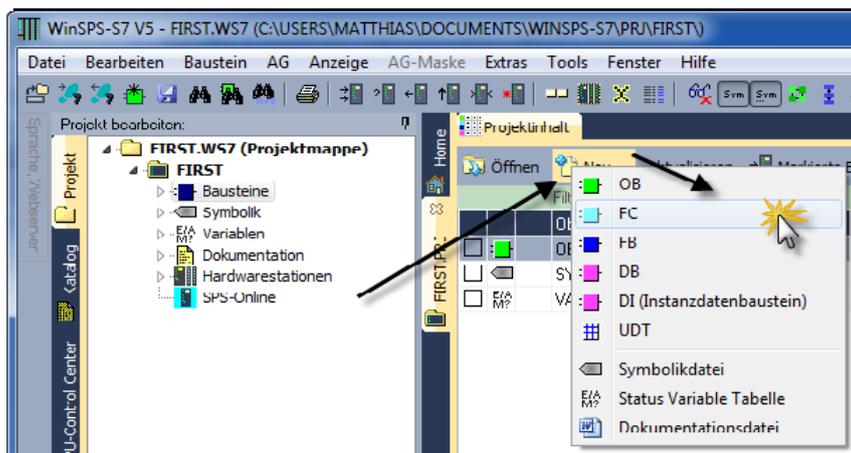


Bild: FC1 erstellen

Die Software ermittelt nun die nächste freie FC-Nummer. Dies ist in unserem Fall die FC1. Die Nummer muss deshalb nicht mehr angepasst werden. Drücken Sie den Button "Baustein FC1 erzeugen".

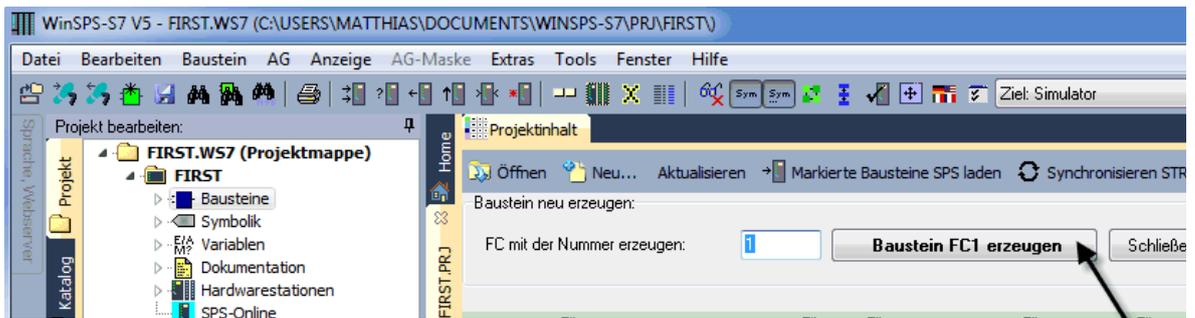


Bild: FC-Nummer wird voreingestellt

Die Funktion FC1 soll verschiedene Bausteinparameter haben. Klicken Sie deshalb auf die erste Zeile in der Spalte "Name", um den Namen des Bausteinparameters einzugeben:

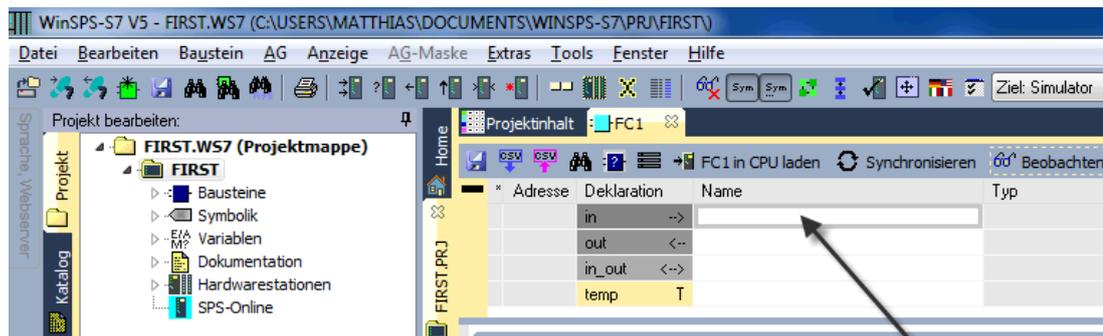
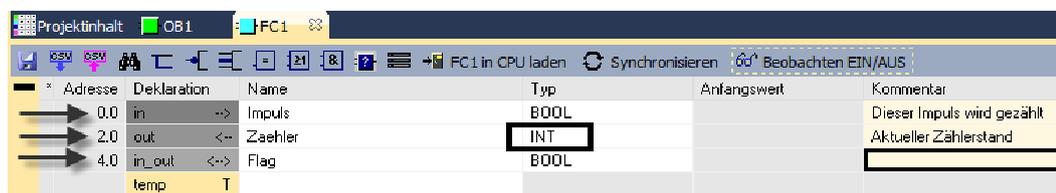


Bild: Bausteinparametertabelle

Führen Sie nun folgende Schritte aus, um die Bausteinparameter zu definieren:

1. Geben Sie in der Spalte Name "**Impuls**" ein und drücken Sie die Return-Taste.
2. Jetzt wird zur Spalte "Typ" gesprungen. Geben Sie hier den Datentyp "**bool**" und drücken Sie wiederum die RETURN Taste.
3. Sie befinden sich nun in der Spalte Kommentar. Drücken Sie hier wieder die RETURN Taste. Sie befinden sich nun wieder in der Spalte "Name".
4. Selektieren Sie die erste Zelle im Bereich "out" und tragen Sie in der Spalte "Name" den Text "**Zaehler**" ein. Drücken Sie RETURN. Im Feld "Typ" geben Sie "**INT**" ein.
5. Selektieren Sie die erste Zelle im Bereich "in_out" und tragen Sie in der Spalte "Name" den Text "**Flag**" ein. Drücken Sie RETURN. Im Feld "Typ" geben Sie "**bool**" ein.



Beachten Sie, dass die drei Parameter in **unterschiedlichen Deklarationsbereichen** stehen:

Impuls bei "in", Zaehler bei "Out" und Flag bei "in_out".

Nun erstellen wir das Netzwerk in der Darstellungsart FUP. Schalten Sie das Netzwerk 1 in die Darstellungsart FUP und klicken Sie auf die Registerkarte "Katalog":

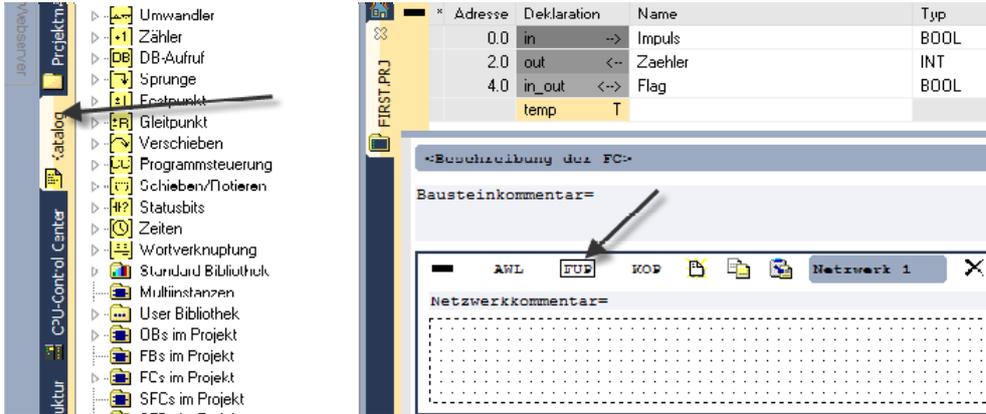


Bild: FUP-Darstellung einschalten

Anschließend "doppelklicken" Sie auf den Eintrag "ADD_I (+I)" im Knoten "Festpunkt" im Katalog. Ein Addierer wird in das Netzwerk eingefügt.

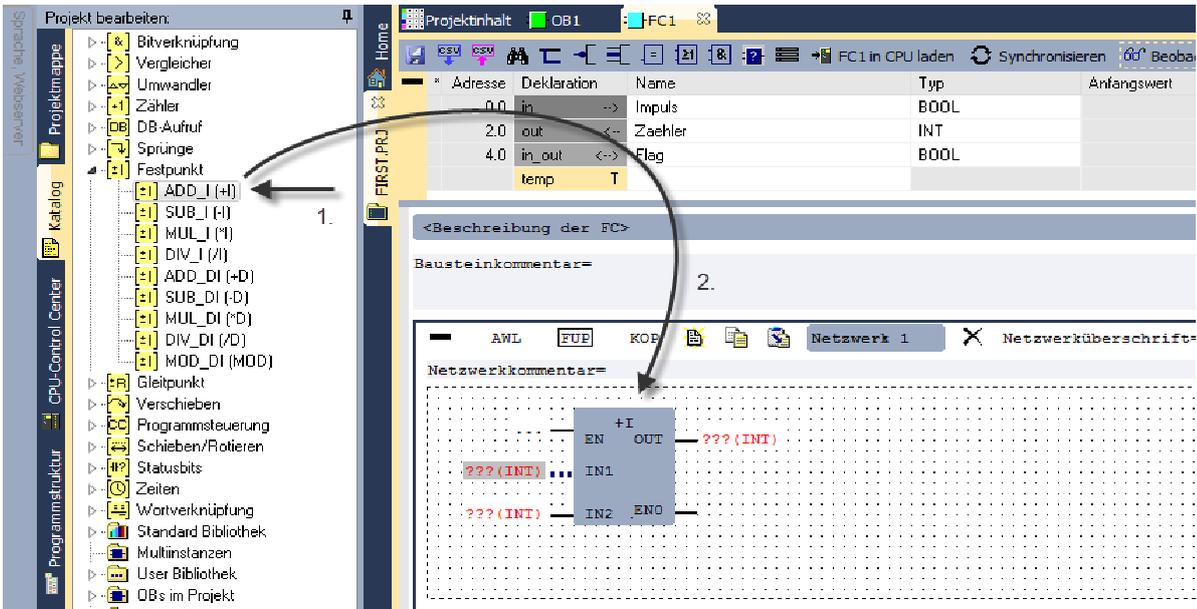
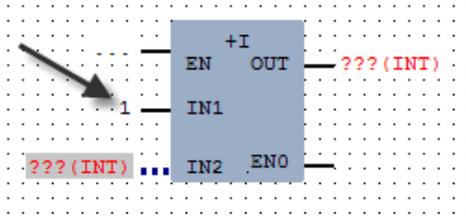
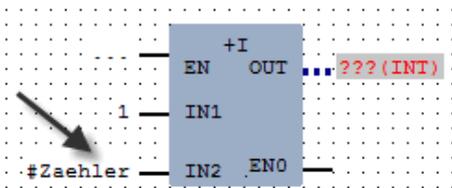


Bild: Addierer hinzufügen

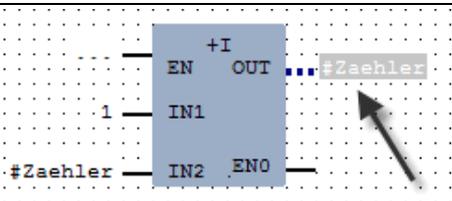
Die nächsten Schritte:



Klicken Sie mit der Maus die Fragezeichen am Eingang "IN1" an und geben Sie dann "1" ein. Bestätigen Sie mit der Return Taste.



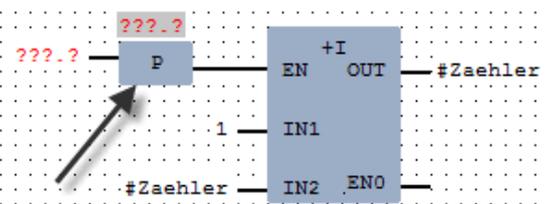
Klicken Sie mit der Maus die Fragezeichen am Eingang "IN2" an und drücken Sie das Zeichen '#'. Es erscheint nun eine Liste der passenden Parameter des Bausteins. Es erscheint nur der Eintrag "#Zaehler". Drücken Sie die Return-Taste.



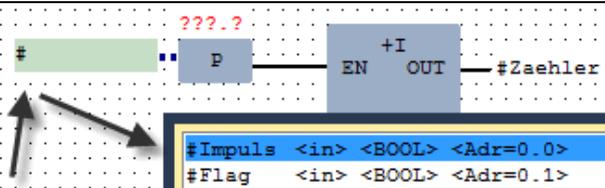
Klicken Sie nun die Fragezeichen am Ausgang "OUT" an und drücken Sie dann wieder die Taste '#'. Fügen Sie erneut den Parameter "#Zähler" ein.



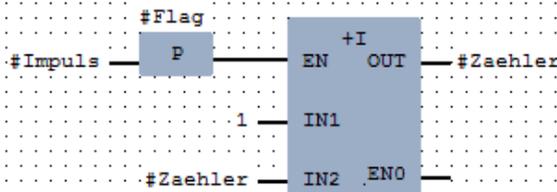
Klicken Sie nun den "EN" Eingang an und führen Sie einen Doppelklick auf den Katalogeintrag **--[P]--** aus. Der Eintrag befindet sich im Knoten **"Bitverknüpfung"**



Die Box **--[P]--** (positive Flanke) wurde eingefügt.

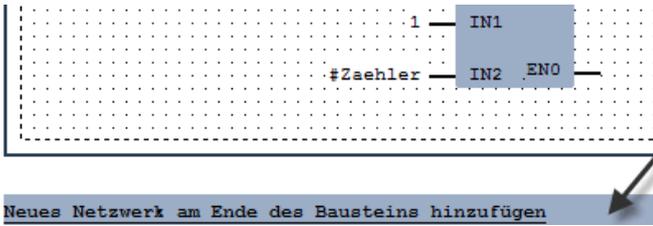


Fügen Sie nun links von der P-Box den Parameter "#Impuls" und oberhalb der P-Box den Parameter "#Flag" ein.

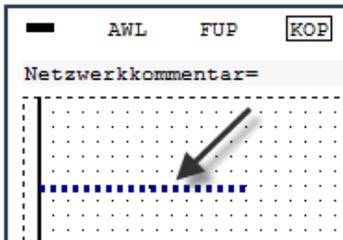


Das fertige Netzwerk.

Das Ergebnis: Wenn die Variable "#Impuls" eine positive Flanke erzeugt, wird die Variable "Zähler" um 1 erhöht.



Klicken Sie nun zwei Mal auf diesen Text-Button um zwei Netzwerke hinzuzufügen.

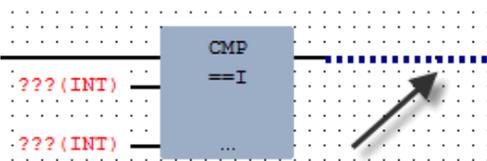


Schalten Sie das Netzwerk 2 auf "KOP" und das Netzwerk 3 auf "AWL".

Klicken Sie in Netzwerk 2 (NW2) auf die horizontale Linie. Wir fügen nun einen Vergleich ein, der die Variable #Zaehler bei dem Wert 1000 wieder auf Null setzt. Dazu benötigen wir einen Vergleich und dahinter den Block "Move".

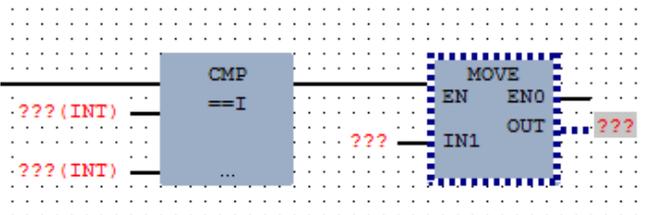


Fügen Sie einen Vergleich mit Doppelklick ein.

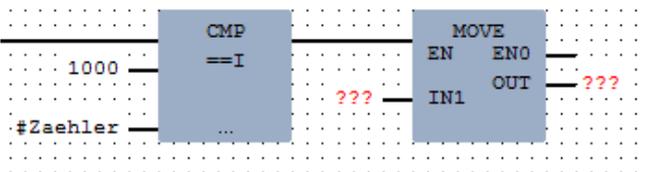


Klicken Sie die Ausgangslinie des Vergleiches an...

...und fügen Sie mit einem Doppelklick den Move-Block ein.

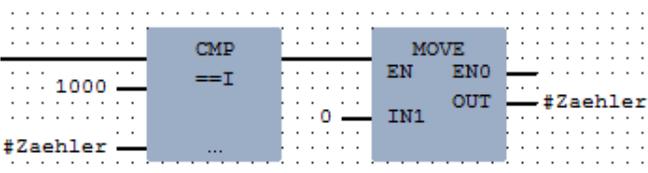


Tragen Sie nun am 1. Eingang des Vergleichers die Zahl "1000" ein und am 2. Eingang die Variable "#Zaehler"



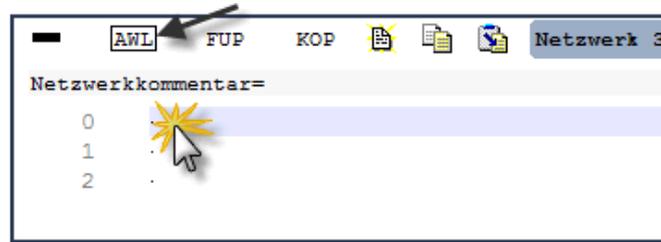
Die Move-Box ist ein Lade- und Transferbefehl.

Geben Sie am Eingang "IN1" die Zahl "0" und am Ausgang die Variable "#Zaehler" an. Somit wird der Zählerstand auf "0" gesetzt, wenn die Variable "#Zaehler" den Wert 1000 hat.

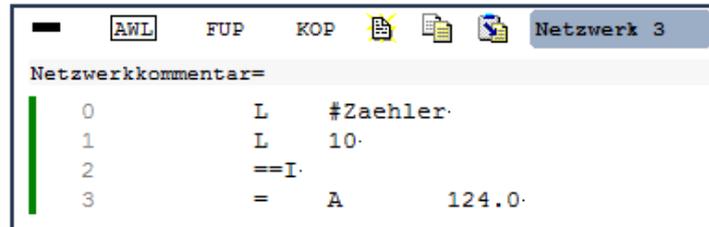


Das 3. Netzwerk soll in AWL dargestellt werden.

Klicken Sie mit der Maus auf die 1. Zeile:



Und geben Sie dann diese Zeilen ein:



Der fertige FC1 sieht nun folgendermaßen aus:

* Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0	in -->	Impuls	BOOL		Dieser Impuls wird gezählt
2.0	out <--	Zaehler	INT		Aktueller Zählerstand
4.0	in_out <->	Flag	BOOL		

<Beschreibung der FC>

Bausteinkommentar=

Netzwerk 1 Zählerstand erhöhen bei positiver Flanke

```

Netzwerkkommentar=
#Impuls --- P --- #Flag --- +I --- #Zaehler
              EN
              |
              1 --- IN1
              |
              #Zaehler --- IN2 --- ENO
    
```

Netzwerk 2 Zähler auf 0 setzen bei Zählerstand 1000

```

Netzwerkkommentar=
1000 --- CMP --- #Zaehler
        ==I
        |
        #Zaehler --- MOVE --- #Zaehler
                  EN
                  |
                  0 --- IN1
                  |
                  ENO
    
```

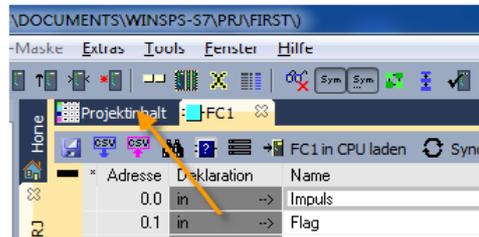
Netzwerk 3 Ausgang A124.0 auf '1' setzen, wenn Zählerstand identisch 10

```

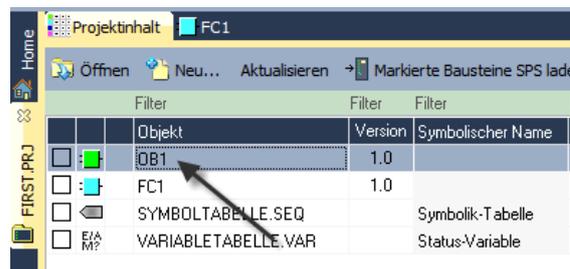
Netzwerkkommentar=
0      L      #Zaehler
1      L      10
2      ==I
3      =      A      124.0
    
```

2.2.4 OB1 programmieren

Im nächsten Schritt programmieren wir den OB1. Klicken Sie auf die Registerkarte "Projekthalt", um die Bausteine des Projekts anzuzeigen:



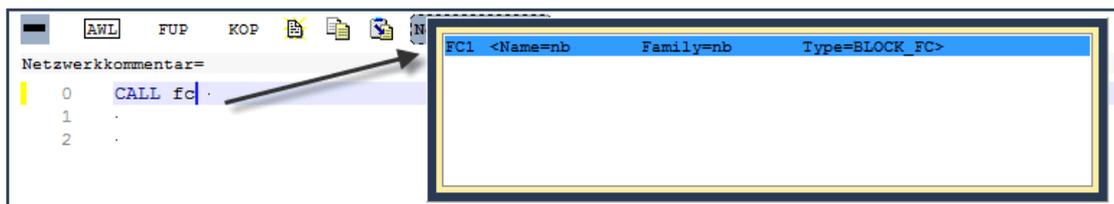
Anschließend führen Sie einen Doppelklick auf den OB1 aus:



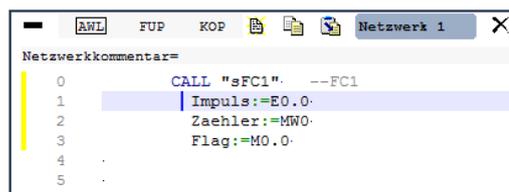
Schalten Sie das 1. Netzwerk in die Darstellung AWL und geben Sie ein:

CALL FC

daraufhin öffnet sich das Intellisense (Autovervollständigung) und listet den einzigen aufrufbaren Baustein im Projekt auf:



Drücken Sie die RETURN Taste und die Zeile wird vervollständigt. Drücken Sie nochmals die RETURN Taste damit die Parameter des FCs eingefügt werden:



Die Parameter des FC1 wurden mit Standard-Parameter mit der Adresse "0" belegt. Diese Standard-Parameter werden nun ersetzt.

Ändern Sie die Aktualparameter des FC1 wie im Bild zu sehen:

```

AWL FUP KOP [Icons] Netzwerk 1 X Zählen von Sensor 1
Netzwerkkommentar=
0 CALL FC 1
1 Impuls:="Sensor1" --M255.0 --Puls Signalgeber Sensor1
2 Zaehler:="Zähler1" --AW0 --Zählerstand für Sensor1
3 Flag:=M0.0
    
```

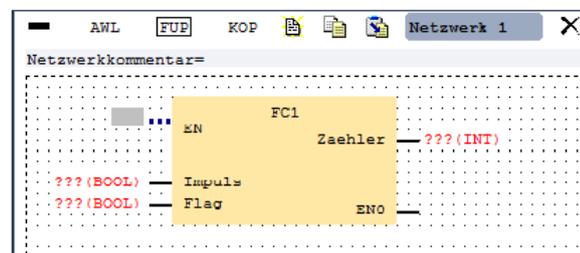
Fügen Sie nun zwei weitere Netzwerke in den OB1 ein. Benutzen Sie den Text-Button am Ende des OB1:



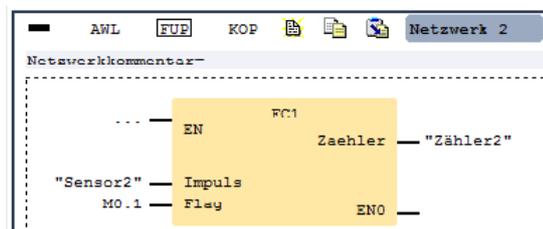
Stellen Sie in Netzwerk 2 die FUP Darstellung ein und in Netzwerk 3 die KOP-Darstellung. Klicken Sie mit der Maus auf den Codebereich in Netzwerk 2 und fügen Sie dann den Aufruf des FC1 mit einem Doppelklick im Katalog (Knoten "FCs im Projekt") ein:



Der eingefügte FC1 im Netzwerk 2:



Ändern Sie die Beschaltung des FC1 folgendermaßen:



Fügen Sie den FC1 ebenfalls per Doppelklick im Netzwerk 3 ein.

Der fertige OB1 sieht nun so aus:

The image displays three screenshots of the WinSPS-S7 software interface, each showing a different network configuration for counting sensors.

Netzwerk 1: Zählen von Sensor 1
Netzwerkcommentar=
0 CALL FC 1.
1 Impuls:="Sensor1". --M255.0 --Puls Signalgeber Sensor1
2 Zaehler:="Zähler1". --AW0 --Zählerstand für Sensor1
3 Flag:=M0.0.
"Sensor1" M255.0 BOOL Puls Signalgeber Sensor1
"Zähler1" AW0 WORD Zählerstand für Sensor1

Netzwerk 2: Zählen von Sensor 2
Netzwerkcommentar=
FC1
RN Zaehler "Zähler2"
"Sensor2" Impuls
M0.1 Flag EN0

"Sensor2" M255.1 BOOL Puls Signalgeber Sensor2
"Zähler2" AW2 WORD Zählerstand für Sensor2

Netzwerk 3: Zählen von Sensor 3
Netzwerkcommentar=
FC1
EN EN0
"Sensor3" Impuls Zaehler "Zähler3"
M0.2 Flag

"Sensor3" M255.2 BOOL Puls Signalgeber Sensor3
"Zähler3" AW4 WORD Zählerstand für Sensor3

Kontrollieren Sie nochmals, ob Sie in jedem Netzwerk die richtigen Operanden verwendet haben.

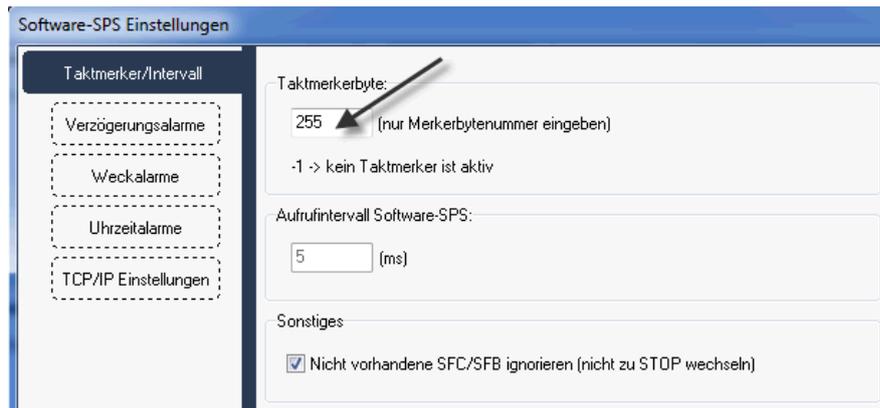
2.2.5 Als Ziel "Software-SPS" wählen und Taktmerkerbyte

Jetzt stellen wir das Taktmerkerbyte der Software-SPS auf "255" ein. Damit werden die 1. drei Bits des Taktmerkerbytes (MB255) durch den FC1 gezählt.

Stellen Sie zunächst sicher, dass das Ziel oben rechts auf "Ziel: Simulator" eingestellt ist. Klicken Sie dann anschließend auf den Butten [...]:

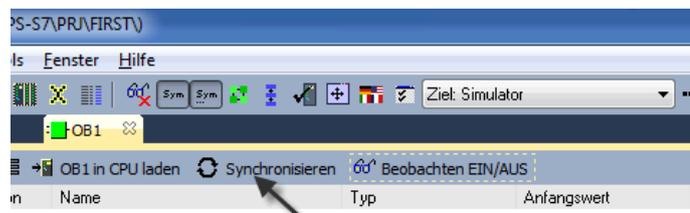


Stellen Sie nun im Feld "Taktmerkerbyte" den Wert "255" ein:

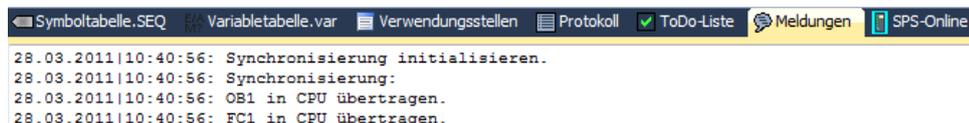


2.2.6 Bausteine (OB1, FC1) in die CPU übertragen

Jetzt kann das Programm simuliert werden. Als erstes werden die zwei erstellten Bausteine FC1 und OB1 in die Software-SPS übertragen. Dies kann mit dem "Synchronisieren" Button initiiert werden:



In der Registerkarte "Meldungen" können Sie prüfen, welche Bausteine bei der Synchronisierung übertragen worden sind:



Bausteine können Sie auch über "**AG->Bausteine senden**" in die SPS übertragen.

2.2.7 SPS in RUN schalten

Klicken Sie mit der Maus auf die Registerkarte "CPU-Control Center" und drücken Sie hier den Button "RUN":

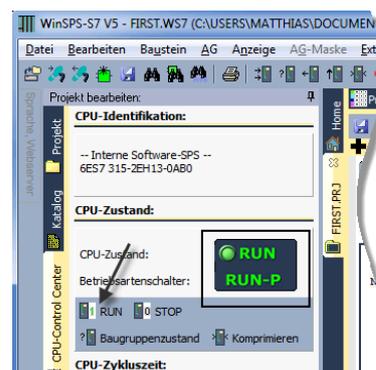
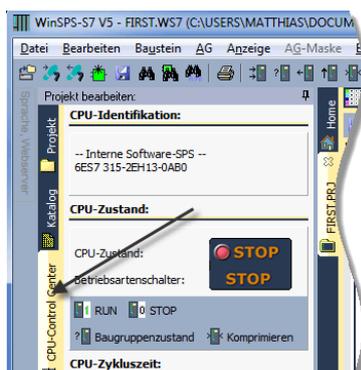
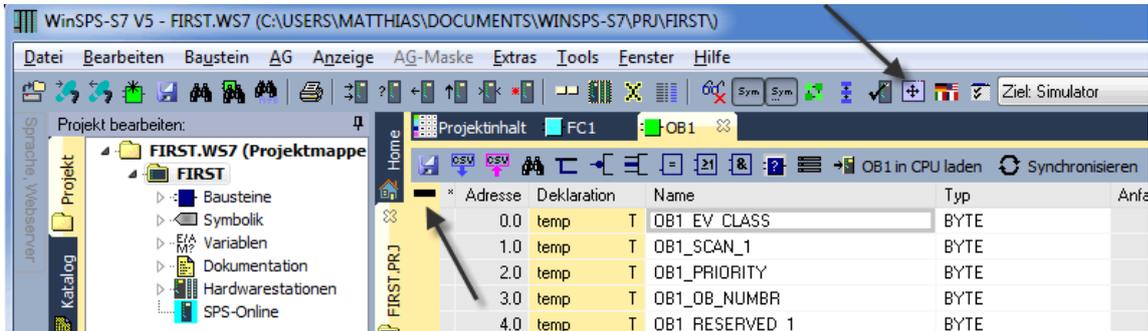


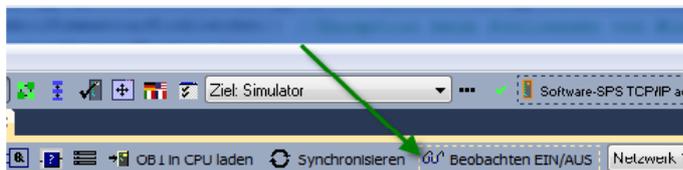
Bild links: Software-SPS ist im Zustand STOP, Bild rechts: Software-SPS ist im Zustand "RUN"

2.2.8 Beobachtenmodus einschalten

Bei Bedarf können Sie den Editorbereich durch Klicken auf diese Buttons vergrößern:



Um das geschriebene Programm zu beobachten, drücken Sie den Button "Beobachten EIN/AUS":



Der OB1 wird nun im Beobachten-Modus dargestellt:

Netzwerk 1 Zählen von Sensor 1

Netzwerkcommentar=

	VKE	SIA	Standard	Statuswort
0 CALL FC 1	-	-		
1 Impuls:="Sensor1" --M255.0	false	false		
2 Zaehler:="Zähler1" --AW0	194	194		
3 Flag:=-M0.0	false	false		

"Sensor1" M255.0 ROOT. Puls Signalgeber Sensor1
 "Zähler1" AW0 WORD Zählerstand für Sensor1

Netzwerk 2 Zählen von Sensor 2

Netzwerkcommentar=

"Sensor2" M255.1 ROOT. Puls Signalgeber Sensor2
 "Zähler2" AW2 WORD Zählerstand für Sensor2

Netzwerk 3 Zählen von Sensor 3

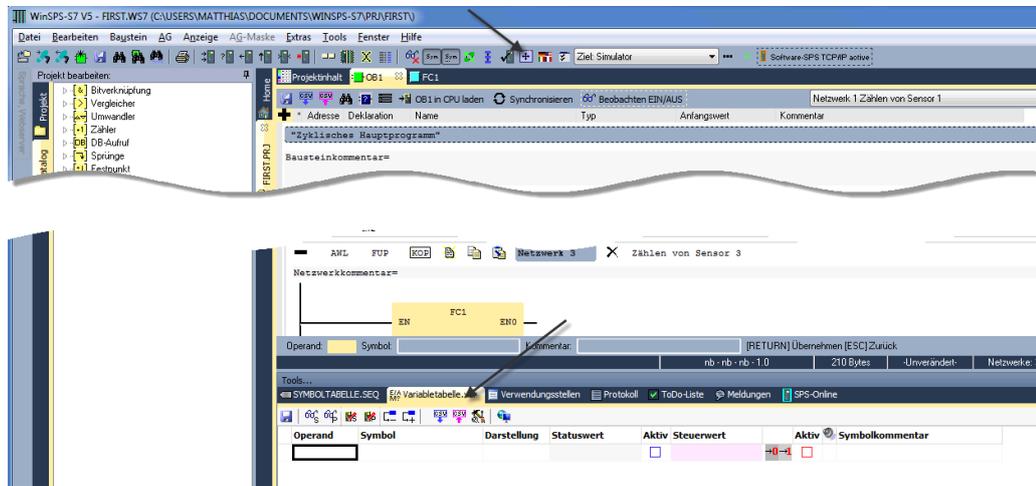
Netzwerkcommentar=

"Sensor3" M255.2 BOOL Puls Signalgeber Sensor3
 "Zähler3" AW4 WORD Zählerstand für Sensor3

Da die einzelnen Bits im Taktmerker mit unterschiedlichen Frequenzen takten, wird der Zähler in Netzwerk 1 am schnellsten hochgezählt.

2.2.9 Status-Variable verwenden

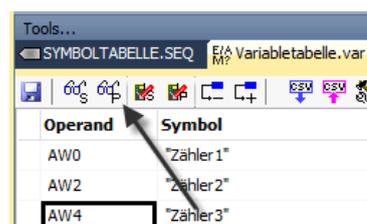
Die Drei Zähler sollen nun noch im Fenster "Status-Variable" angezeigt werden. Wenn Sie den Editorbereich maximiert haben, dann klicken Sie nochmals auf den Button "Editorbereich maximieren" (oberer Pfeil) und anschließend auf die Registerkarte "Status-Variable":



Geben Sie in der Tabelle in der 1. Spalte den Operand "AW0" ein. Anschließend drücken Sie zwei Mal den "Plus"-Button. Als Ergebnis haben Sie nun drei Einträge:

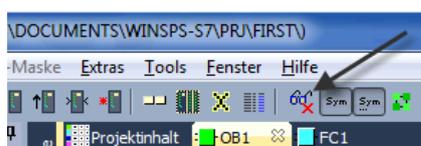


Mit dem Button "Beobachten Permanent" starten Sie den Beobachten-Modus:



Wenn der Beobachten-Modus (Baustein-Beobachten, Variable-Beobachten) aktiv ist, sind einige Programmfunktionen in WinSPS-S7 blockiert.

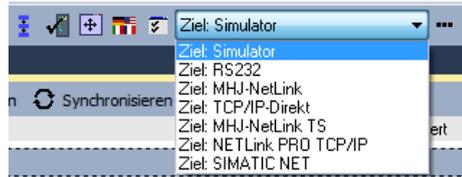
Mit dem folgenden Button können Sie alle Beobachten-Modi wieder ausschalten:



2.2.10 Externe CPU ansprechen

Um das soeben geschriebene Programm in eine reale S7-CPU zu übertragen, muss nur die Ziel-Einstellung in WinSPS-S7 geändert werden.

Je nach Adapterkabel muss eine andere Ziel-Einstellung verwendet werden:



Adapter-Kabel	Ziel-Einstellung
TCP/IP-direkt (ohne Adapter)	Ziel: TCP/IP direkt
Serieller MPI-Adapter	Ziel: RS232
USB-MPI-Adapter mit virtueller COM-Schnittstelle	Ziel: RS232
MHJLink, MHJLink++, NETLink-Lite, IBH-Link	Ziel: Extern MHJ-Netlink
NETLink-PRO, NETLink-PRO-Compact	Ziel: Netlink Pro TCP/IP
SIEMENS Adapter (CP5512, CP5611, USB-Adapter)	Ziel: SIMATIC NET

Um die Zieleinstellung zu konfigurieren, drücken Sie auf den Button [...]:



Hinweis zum "Ziel: SIMATIC NET".

Diese Einstellung kann nur verwendet werden, wenn die SIMATIC-Net-Treiber auf dem PC vorhanden sind.

Der PC-Adapter USB (972-0CB20-0XA0) wird beispielsweise mit einer Treiber-CD ausgeliefert. Installieren Sie den Treiber und anschließend ist der Dialog "PC/PG Schnittstelle einstellen" in der Systemsteuerung von Windows vorhanden. Jetzt kann die Ziel-Einstellung "SIMATIC NET" in WinSPS-S7 verwendet werden.

Wenn Sie dieses Beispiel mit einer externen CPU ausprobieren wollen, dann müssen Sie auch das Taktmerkerbyte auf "255" einstellen.

Dies machen Sie in der Hardwarekonfiguration.

Siehe nächsten Abschnitt.

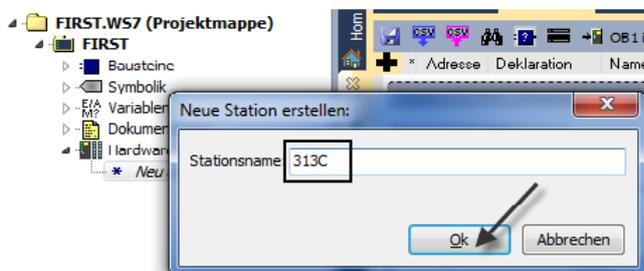
2.2.11 Hardwarekonfiguration erstellen

Um eine Hardwarekonfiguration zu erstellen, und diese in die SPS zu übertragen, sind folgende Schritte notwendig:

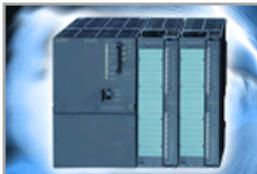
1. Neue Station im Projektbaum über Doppelklick anlegen:



2. Name für die Station festlegen:



3. SPS-System auswählen:

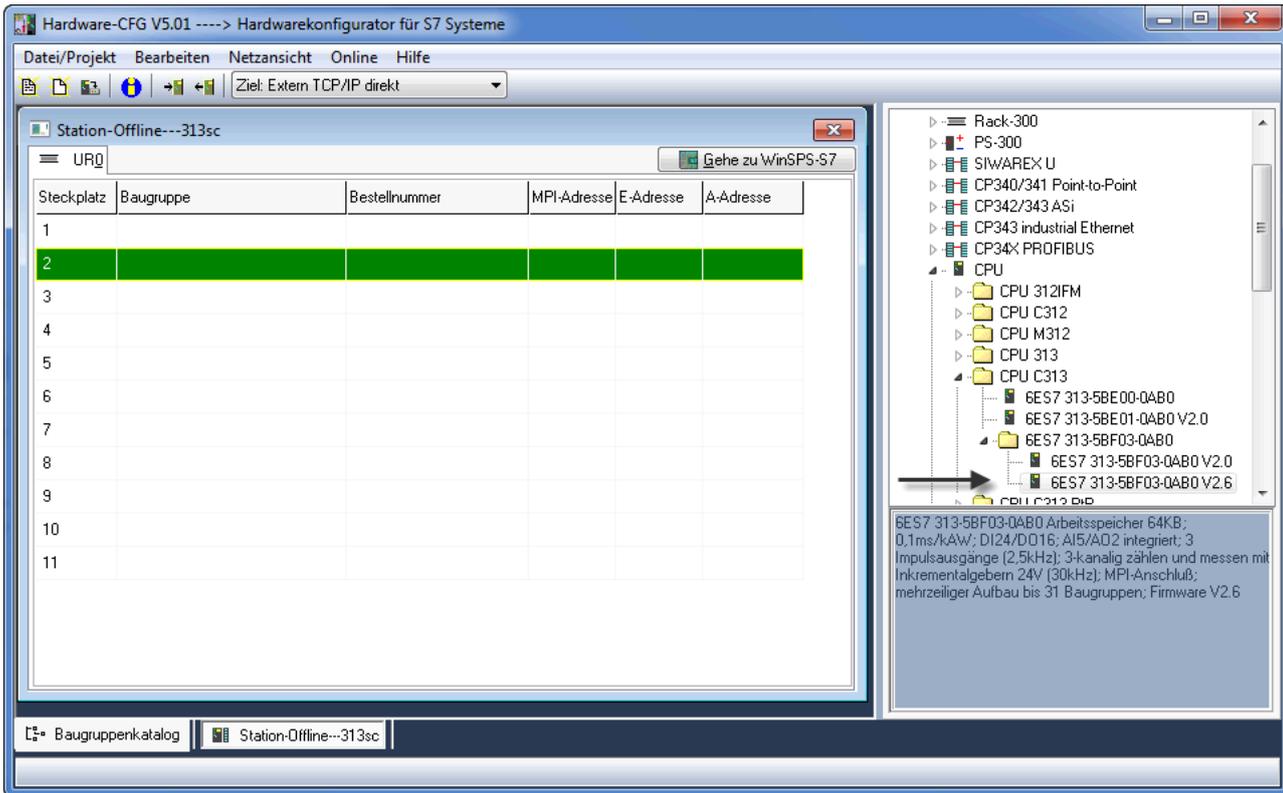


Für welches System möchten Sie eine Konfiguration erstellen?

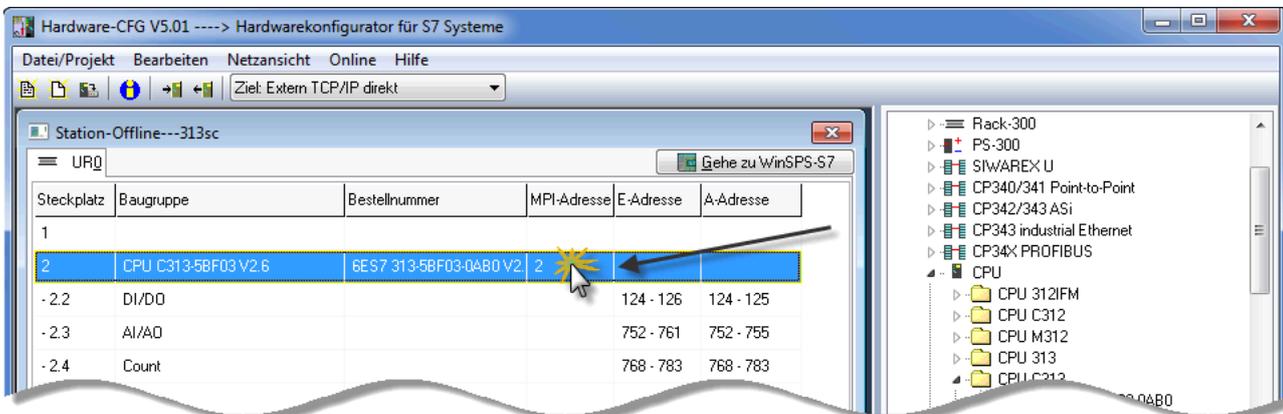
VIPA System 100V
 VIPA System 200V
 SIEMENS S7-300/VIPA 300V
 VIPA SPEED7
 Station aus WinSPS S7-Unterprojekt laden

Erzeugen

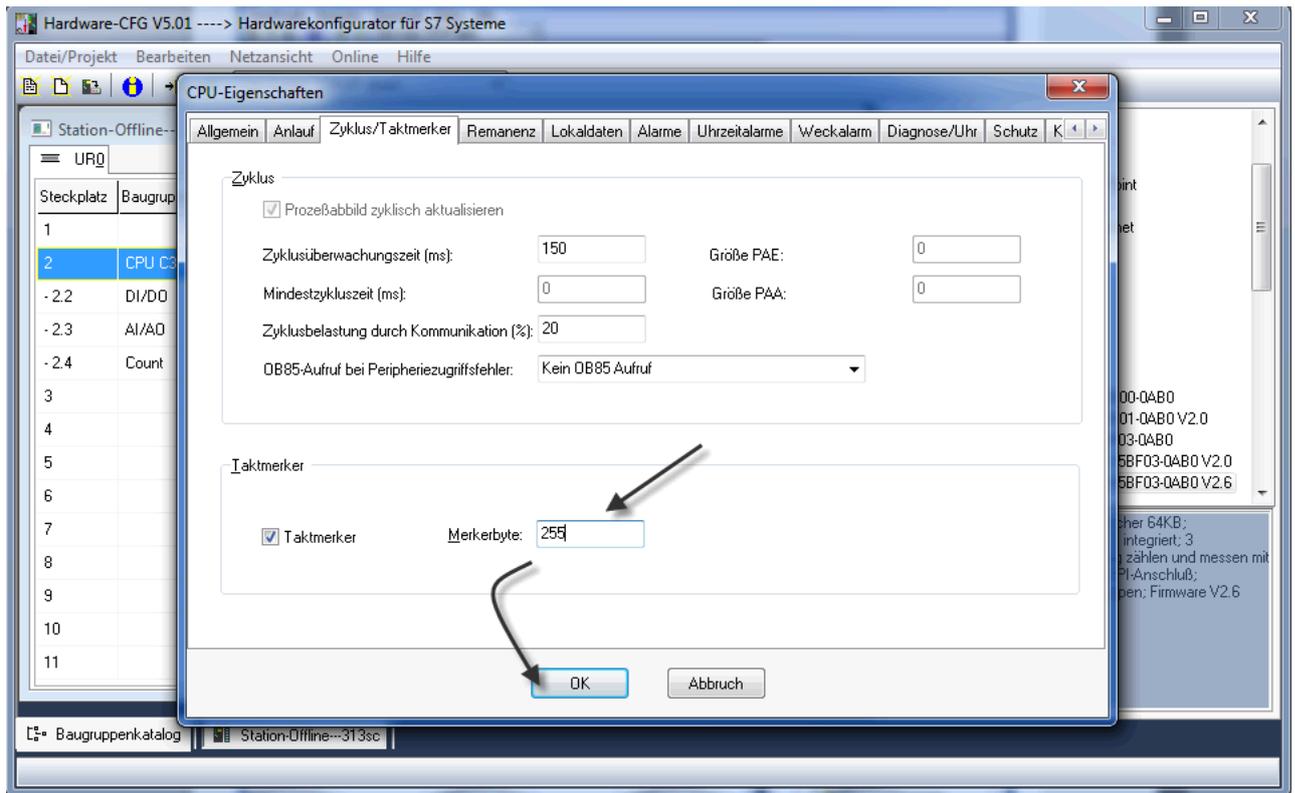
4. Im Katalog des Hardwarekonfigurators die richtige CPU per Doppelklick einfügen:



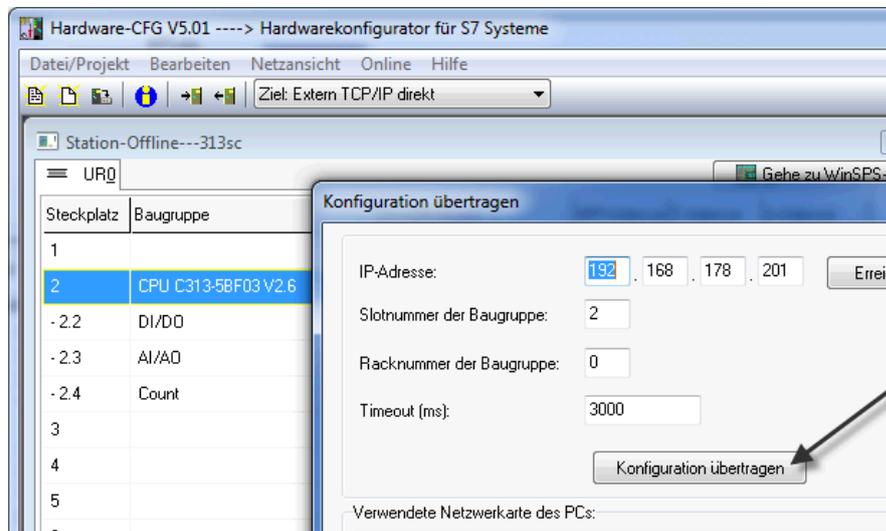
5. Doppelklick auf den CPU-Steckplatz Nr 2, um die Eigenschaften der CPU einzustellen:



6. Das Taktmerkerbyte auf "255" einstellen:



7. Konfiguration in die S7-SPS übertragen (Online->Konfiguration übertragen)



8. Hardwarekonfigurator wieder schließen



2.2.12 Zusammenfassung

Sie haben in diesem Abschnitt folgendes kennengelernt:

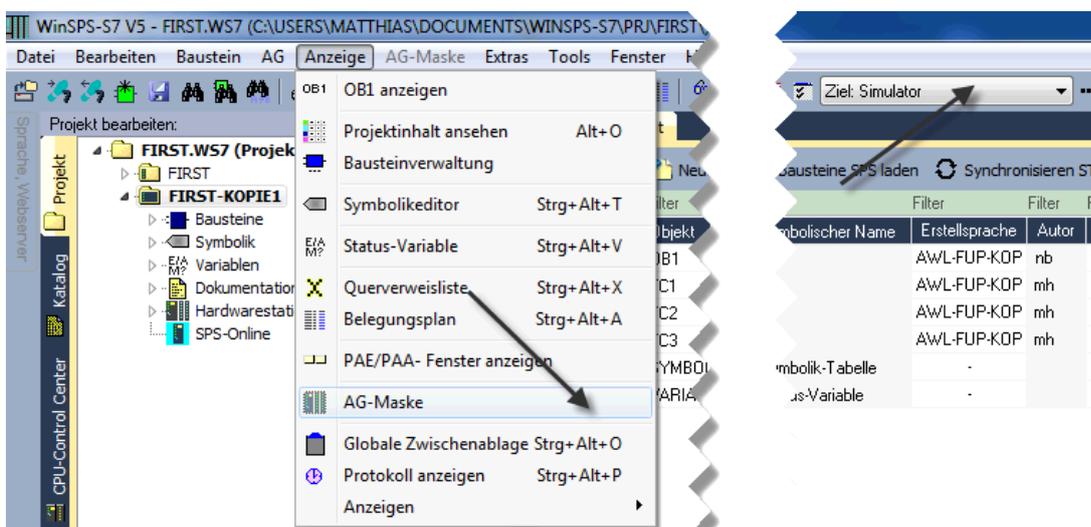
1. Projekt anlegen
2. Symbole erstellen
3. Bausteine erzeugen
4. Projektbaustein (hier FC1) im OB1 aufrufen
5. Synchronisation von Bausteinen
6. Simulation von Bausteinen mit der Software-SPS
7. Externe SPS ansteuern
8. Erstellen einer Hardwarekonfiguration

2.3 AG-Maske-Simulation

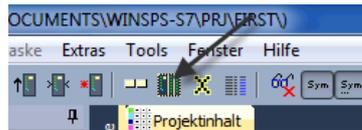
Über die AG-Maske-Simulation kann in der Zieleinstellung "Ziel: Simulator" eine virtuelle Ansicht einer S7-300-CPU angezeigt werden. Diese Grafik dient für die Simulation von S7-Programmen und hat nichts mit der Hardwarekonfiguration zu tun. Die virtuelle CPU kann mit verschiedenen Baugruppen bestückt werden:

- 8-Bit oder 16-Bit digital Eingangsbaugruppe
- 8-Bit oder 16-Bit digital Ausgangsbaugruppe
- Analoge Eingangsbaugruppe (je 1 Kanal) mit Schieberegler
- Analoge Ausgangsbaugruppe (je 1 Kanal) mit Schieberegler
- BCD-Eingabe-Baugruppe
- BCD-Ausgabe-Baugruppe

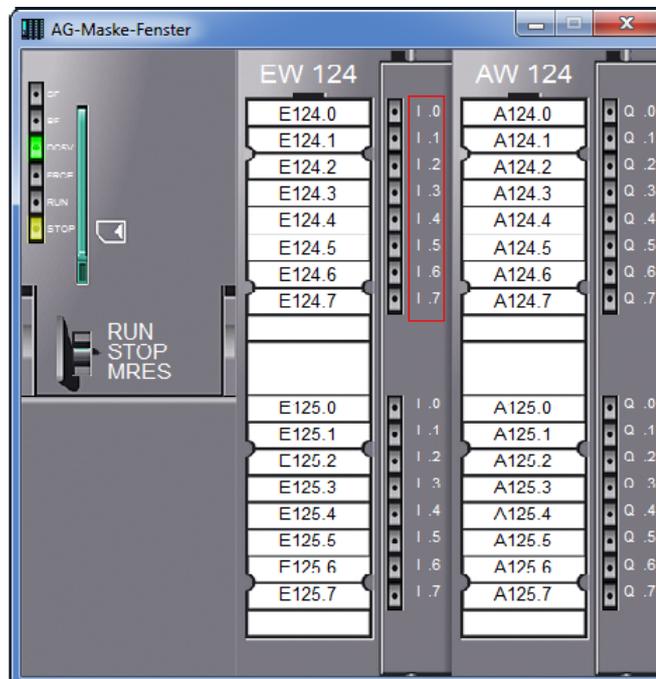
Wenn das Ziel auf "Simulator" eingestellt ist, kann die AG-Maske über das Anzeige Menü gestartet werden:



Oder über dieses Icon:



AG-Maske-Fenster:



Beim ersten Start wird eine CPU mit zwei Baugruppen angezeigt. Eine Baugruppe mit 16 Eingängen (Adresse 124) und eine Baugruppe mit 16 Ausgängen (Adresse 124).

Folgende Konfigurationsmöglichkeiten haben Sie:

- Über einen Doppelklick auf die Adresse kann die Adresse und die Beschriftung geändert werden. Die einzelnen Bits können hier ebenfalls beschriftet werden.
- Wenn keine Beschriftung vorhanden ist, werden die Symbole angezeigt. Wenn keine Symbole vorhanden sind, werden die Adressen angezeigt (wie im Bild zu sehen)
- Über "Drag and Drop" können die Baugruppen verschoben werden. Klicken Sie auf die Adresse und ziehen Sie die Baugruppen an die gewünschte Stelle.
- Wenn die Baugruppe über der CPU-Baugruppe gezogen wird, wird die Baugruppe gelöscht.
- Baugruppen können über die rechte Maustaste hinzugefügt werden. Es erscheint ein Kontextmenü mit den verschiedenen Baugruppen.
- Die Fenstergröße kann mit der Maus stufenlos eingestellt werden.

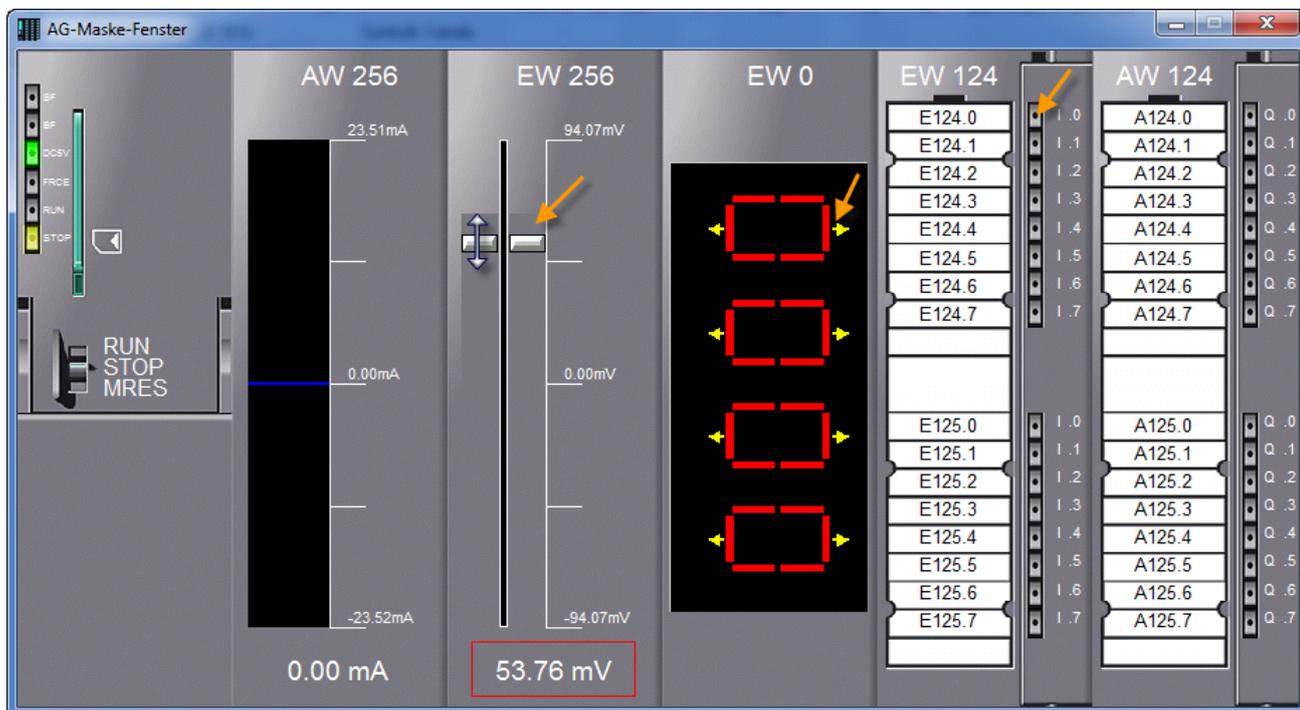
Eingangsbaugruppen können mit der Maus oder mit der Tastatur beeinflusst werden.

Wird die LED einer digitalen Eingangsbaugruppe mit der Maus angeklickt wird der Signalzustand des Einganges umgeschaltet.

Wenn das Eingangsbyte mit einer **roten Umrandung** gekennzeichnet ist, können die Eingänge über die **Ziffern 0-7** beeinflusst werden. Der rote Rahmen kann über die Cursortasten (Rechts, Links) verschoben werden.

AG-Maske-Fenster mit:

- Analogen Ausgang (AW256)
- Analogen Eingang mit Schieberegler (EW256)
- BCD-Eingangsbaugruppe (EW0)
- 16-Bit digital Eingangsbaugruppe (EW124)
- 16-Bit digitall Ausgangsbaugruppe (AW124)



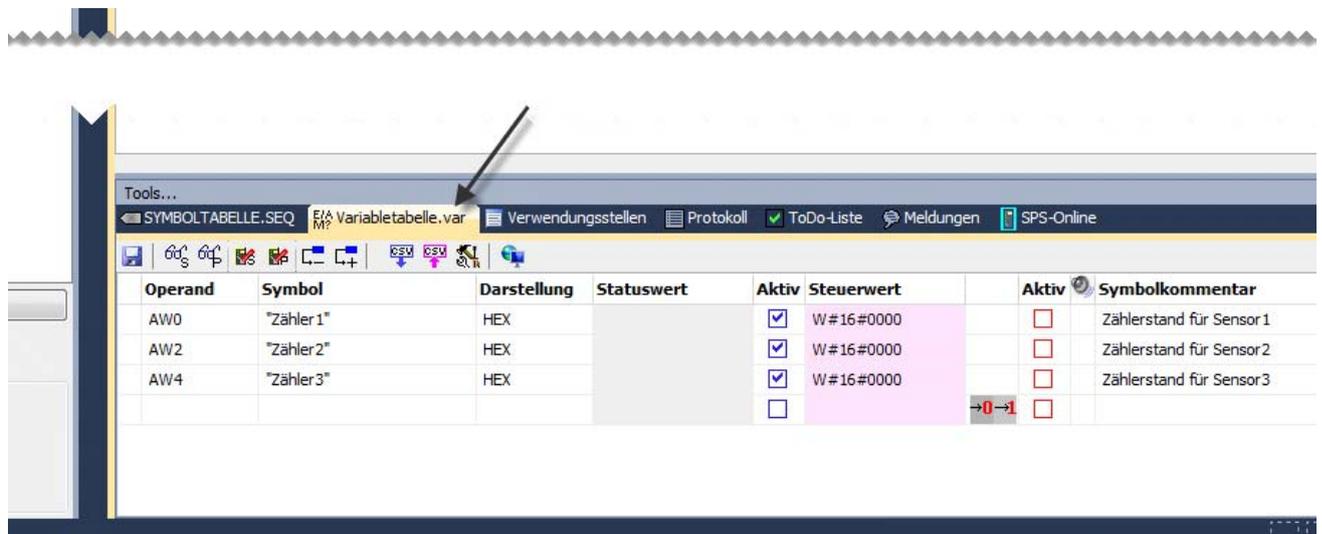
2.4 Status Variable (Variable beobachten)

Mit "Variable-Beobachten" können beliebige Operanden aus der SPS beobachtet und auch gesteuert (verändert) werden.

Möglichkeiten der Variablen-tabelle:

- Anzeige der aktuellen Werten von Operanden
- Verändern von Operanden (Steuern)
- **Ansagen** von aktuellen Werten über den Lautsprecher
- Integrierter **Webserver** für das Beobachten der Tabelle auf einem Smartphone

Die Status-Variable-Tabelle kann über eine Registerkarte zur Ansicht gebracht werden:



Das Fenster besitzt folgende Spalten:

Operand	Operand, welcher beobachtet oder gesteuert werden soll.
Symbol	Anzeige des Symbols (falls vorhanden)
Darstellung	Gewünschte Darstellung des Operanden
Statuswert	Hier wird der aktuelle Istwert aus der SPS angezeigt.
Aktiv (Statuswert)	Mit einem blauen Häkchen kann festgelegt werden, ob der Istwert angezeigt werden soll, oder nicht.
Steuerwert	Hier wird der Sollwert eingetragen, der in die Steuerung geschrieben werden soll.
Steuerfeld	Bei BOOL Operanden wird hier eine Grafik angezeigt, über die der Wert des Operanden auf "0" oder "1" gesteuert werden kann.
Aktiv (Steuerwert)	Mit einem roten Häkchen kann festgelegt werden, ob der Sollwert geschrieben werden soll, oder nicht.
Lautsprecher-Symbol	Wenn das Lautsprecher-Symbol in der Zeile sichtbar ist, dann wird ein sich ändernder Wert über den Lautsprecher angesagt.
Symbolkommentar	Hier wird der dazugehörige Symbolkommentar des Operanden angezeigt (falls vorhanden).

Erklärung der Buttons:

	Speichern	Die Tabelle wird gespeichert
	Beobachten (single)	Der Istwert wird einmalig aus der Steuerung ausgelesen und dargestellt.
	Beobachten (permanent)	Ständige Beobachtung aller markierten Operanden
	Steuern (single)	Der Sollwert wird einmalig in die Steuerung geschrieben.
	Steuern (permanent)	Der Sollwert wird ständig, wiederholend in die Steuerung geschrieben
	Duplizieren (-)	Aktueller Eintrag duplizieren und Adresse erniedrigen
	Duplizieren (+)	Aktueller Eintrag duplizieren und Adresse erhöhen
	CSV Import	Die Tabelle kann aus einer CSV Datei (Excel) importiert werden.
	CSV Export	Die Tabelle kann als CSV Datei gespeichert werden und so in Excel weiterverarbeitet werden.
	Einstellungen	Es wird der Einstellungsdialog angezeigt.
	Web-Server aktivieren	Der Web-Server wird eingeschaltet. Siehe Abschnitt "Webserver im Status-Variable Fenster"

Nachdem Sie die Operanden eingetragen haben, drücken Sie den Button "**Beobachten (permanent)**".

Jetzt wird geprüft, welche Operanden für das Beobachten bearbeitet werden sollen (blaues Häkchen). Die Istwerte dieser Operanden werden nun in der Spalte "Statuswert" angezeigt.

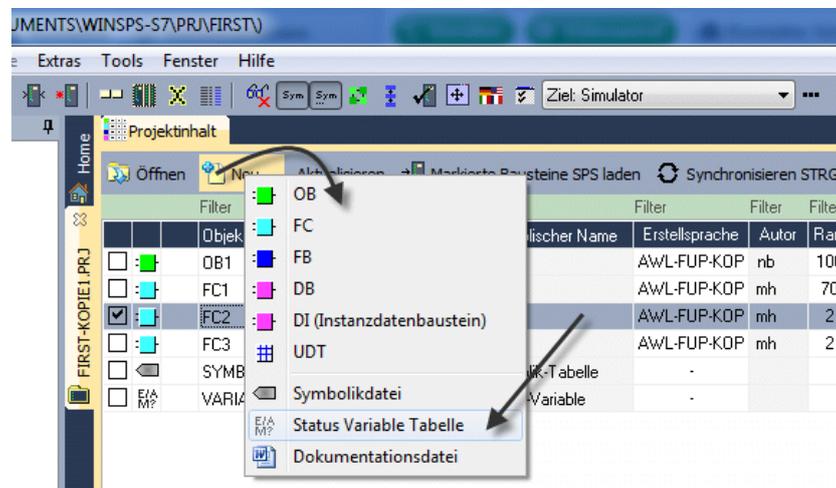
Während der Beobachtung sind einige Funktionen in WinSPS-S7 blockiert. Deshalb müssen Sie daran denken, den Beobachten-Modus wieder zu beenden.

Dazu können Sie auch in der Mausbuttonleiste diesen Button drücken, um alle Beobachten-Vorgänge auszuschalten: 

Wichtige Operationen beim Editieren:

Zeilen einfügen	[Einfg]-Taste drücken oder Menüpunkt über rechte Maustaste
Zeilen löschen	Mindestens zwei Spalten markieren und und anschließend die Taste [Entf] drücken.
Zeile in die Zwischenablage kopieren	[STRG] + [C]
Zeile aus Zwischenablage einfügen	[STRG] + [V]

In der Registerkarte "Projekthalt" werden alle Variablenablen, die im aktuellen Projekt vorhanden sind, aufgelistet. Es kann immer nur 1 Tabelle sichtbar sein. Eine neue Variablenablen erzeugen Sie über den Button "Neu..." im "Projekthalt" Fenster:

**Tipp:**

Wenn hier sehr viele Objekte vorhanden sind, können Sie im Filter oberhalb der Spalte "Objekt" den Text ".var" eingeben. Dann werden nur die Variablenablen angezeigt.

2.5 Webserver im Status-Variable Fenster

Im Status-Variable-Fenster kann ein **Webserver** aktiviert werden. **Dies ermöglicht es, über ein Smartphone die Variablen-tabelle zu beobachten.** Dabei sind Smartphone und der PC über WLAN verbunden.

Hilfreich ist dies z.B. bei der Inbetriebnahme. Sie können mit Ihrem Smartphone in die Anlage gehen einen Signalgeber betätigen und über den Bildschirm des Smartphones prüfen, ob das Signal in der SPS angekommen ist. Dabei ist es gleichgültig ob dies ein binäres oder ein analoges Signal ist.

Vorgehensweise

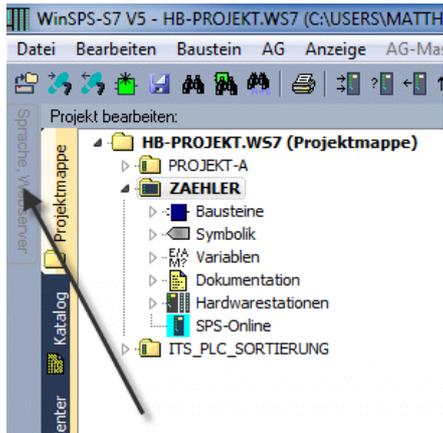
1. Voraussetzung: WLAN-Netzwerkkarte im Notebook oder PC
2. Zuerst muss mit einer geeigneten Software ein "AdHoc-Netzwerk" erstellt werden. Dies ist z.B. mit den Freewareprogrammen "**Virtual Router**" oder "**Connectify**" möglich.
3. Die virtuelle Netzwerkkarte, die mit dem Freeware-Programm erzeugt wurde, muss in WinSPS-S7 ausgewählt und der Web-Server muss gestartet werden.
4. Mit dem Smartphone verbinden Sie sich nun mit dem neu erzeugten WLAN Netzwerk.
5. Nach dem Verbinden starten Sie den Browser und geben dann die IP Adresse an, die bei der virtuellen Netzwerkkarte (Punkt 3) angegeben wurde.

Hier die Schritte nochmals ausführlich anhand der Freeware "Virtual Router":

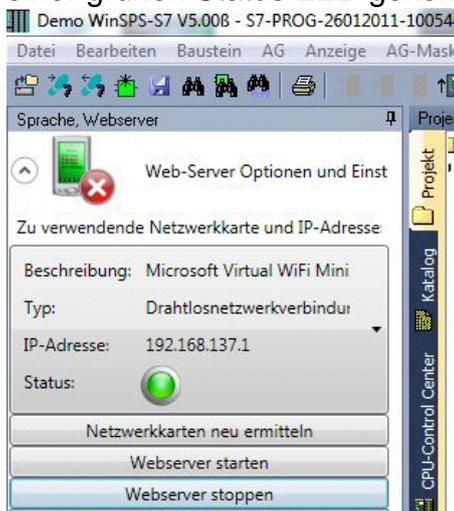
1. Download der Software Virtual Router (Google Suche "Virtual Router codeplex")
2. Installation der Software
3. Start der Software
4. Füllen Sie die Felder "Network Name (SSID)" und Password aus und drücken Sie den Button "Start Virtual Router".



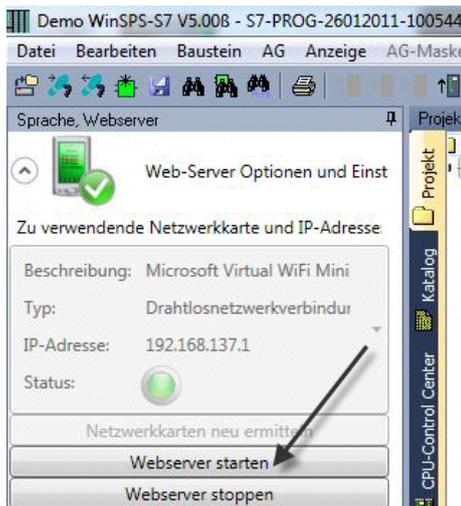
5. Klicken Sie in WinSPS-S7 auf die Lasche "Sprache, Webserver":



6. Wählen Sie den Netzwerk-Adapter "Microsoft Virtual WiFi Mini" aus. Dieser sollte mit einer grünen Status-LED gekennzeichnet sein:



7. Drücken Sie den Button "Webserver starten":



8. Stellen Sie eine Verbindung zur SPS her und drücken Sie den Button "Permanent Beobachten" innerhalb der Registerkarte "Status-Variable"



9. Jetzt ist alles für das Beobachten auf dem Smartphone vorbereitet. Loggen Sie sich mit Ihrem Smartphone in das erzeugte WLAN Netz ein (Siehe Punkt 4). Öffnen Sie dann den Browser und geben Sie als IP-Adresse die Adresse ein, die in Punkt 6 angezeigt wurde.

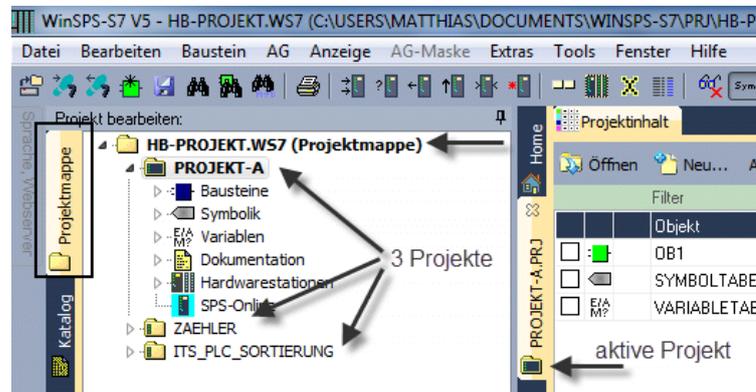
Die Status-Variable Tabelle sollte nun auf dem Smartphone erscheinen:



2.6 Projekte in WinSPS-S7 V5

Ein Projekt in WinSPS-S7 V5 wird als **Projektmappe** bezeichnet. In dieser Projektmappe können mehrere, voneinander unabhängige **Projekte** (SPS-Programme) gespeichert sein.

Eine geöffnete Projektmappe wird in der Registerkarte "Projektmappe" angezeigt:

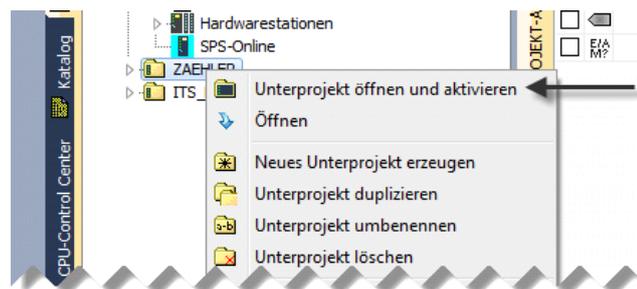


Die Projektmappe im Bild hat drei Projekte:

1. Projekt-A
2. Zaehler
3. ITS_PLC_Sortierung

Das markierte Projekt  ist das aktive Projekt. Das aktive Projekt ist das Projekt, welches derzeit sichtbar in der vertikalen Registerkarte angezeigt wird.

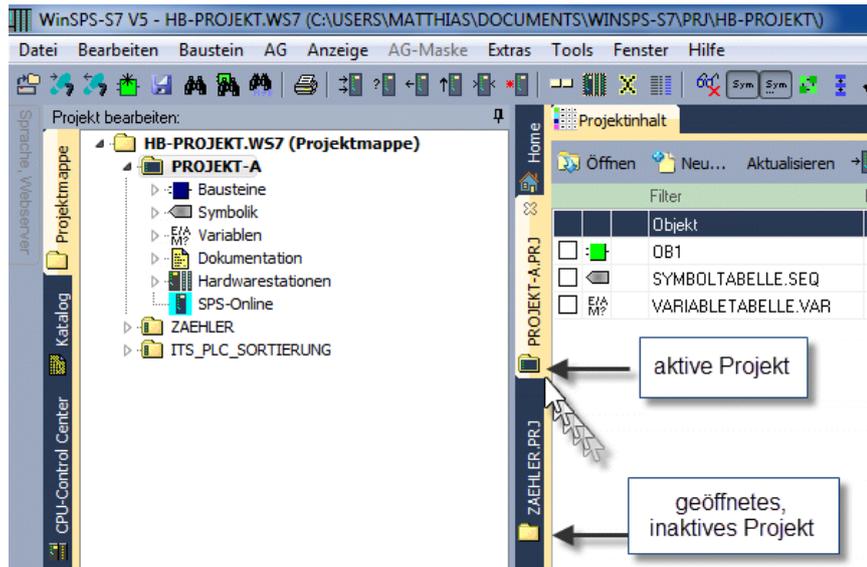
Beim Öffnen einer Projektmappe wird immer das zuletzt aktive Projekt geöffnet. Um ein weiteres Projekt zu öffnen, benutzen Sie das Kontextmenü:



Alternativ können Sie auch ein Projekt öffnen, indem Sie einen Doppelklick auf einen Baustein durchführen:

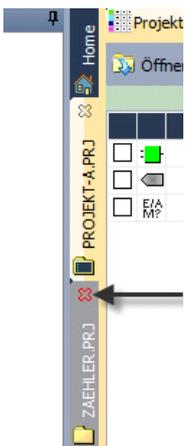


Die geöffneten Projekte werden dann in vertikalen Registerkarten dargestellt:



Im Projektbaum haben Sie folgende Möglichkeiten:

- per Drag und Drop können Sie Objekte (z.B. einen Baustein oder den gesamten Bausteinknoten) von einem Projekt in ein anderes Projekt innerhalb der Projektmappe kopieren.
- Über das Kontextmenü haben Sie folgende Möglichkeiten:
 - Projekt öffnen
 - Projekt umbenennen
 - Projekt duplizieren
 - Projekt löschen
 - Projekt in eine andere Projektmappe kopieren
 - Projekt von einer anderen Projektmappe importieren



Über das Schließen-Symbol der Registerkarte kann ein Projekt wieder geschlossen werden.

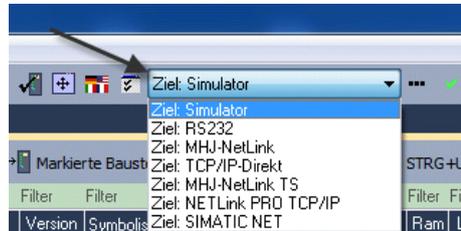
Bestandteile eines Projektes:

Knoten	Beschreibung
Bausteine	In diesem Knoten befinden sich die Bausteine des Projektes.
Symbolik	In diesem Knoten befinden sich die Symbolikdateien des Projektes. Es kann immer nur 1 Symbolikdatei aktiv (sichtbar) sein.
Variablen	In diesem Knoten befinden sich die Variablen tabellen des Projekts. Es kann immer nur 1 Tabelle gleichzeitig sichtbar sein.
Dokumentation	Hier werden die Dokumentationsdateien aufgelistet, die per "Drag and Drop" in das Projekt kopiert worden sind.
Hardwarestationen	Hier finden Sie alle Hardwarestationen, die im Projekt vorhanden sind. Über einen Doppelklick kann eine Station bearbeitet werden. In diesem Fall wird der Hardwarekonfigurator gestartet.
SPS-Online	Über diesen Eintrag kann zur Registerkarte "SPS-Online" gewechselt werden. Hier werden die Bausteine, die sich in der SPS befinden, angezeigt.

2.7 Zielvorgabe: Extern oder interner Simulator

WinSPS-S7 hat eine integrierte S7-Software-SPS, mit dem SPS-Programme ohne Hardware-SPS getestet werden können.

Die Einstellung, ob mit dem Simulator oder mit einer externen S7-Steuerung gearbeitet wird kann in der Zielvorgabe eingestellt werden:



Wenn mit dem Simulator gearbeitet werden soll, muss **"Ziel: Simulator"** eingestellt werden.

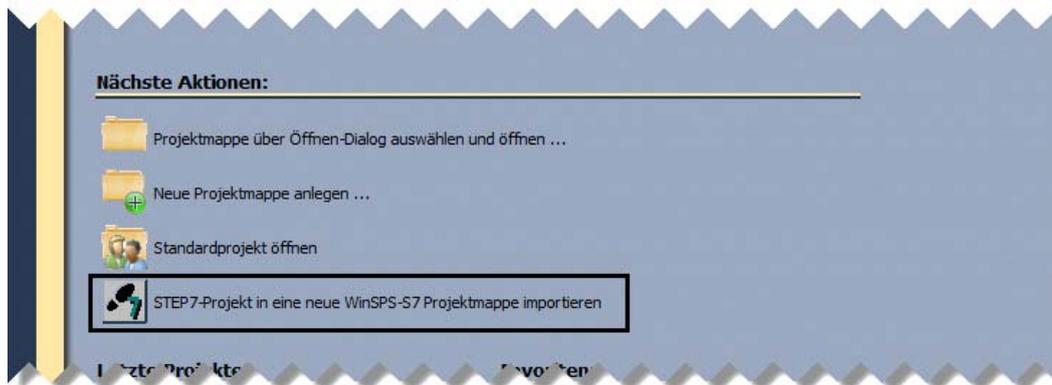
Alle anderen Einstellungen arbeiten mit einer externen S7-Steuerung:

Ziel: RS232	PC und SPS sind über MPI-Adapter seriell oder MPI-Adapter USB (mit virtueller COM-Schnittstelle) verbunden
Ziel: MHJ-Netlink	PC und SPS sind über den Adapter MHJ-Netlink, Netlink-Lite, IBH-Link, MHJ-Link++ verbunden.
Ziel: TCP/IP Direkt	PC und SPS sind über ein Standard Ethernet Patch-Kabel verbunden.
Ziel: MHJ-Netlink TS	PC und SPS sind über den Adapter MHJ-Netlink, Netlink-Lite, IBH-Link verbunden. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die Verbindung über das Internet hergestellt wird.
Ziel: NETLink-PRO TCP/IP	PC und SPS sind über den Adapter NETLink-PRO oder NETLink-Pro Compact verbunden.
Ziel: SIMATIC-NET	PC und SPS sind über die Simatic® Net-Treiber verbunden. In dieser Einstellung wählen Sie das Interface über den PG/PC-Schnittstellen-Dialog des Simatic®-Managers bzw. der Teleservice-Software V6.

2.8 Ein STEP[®]7-Projekt importieren und exportieren

So importieren Sie eine SIEMENS STEP[®]7-Projekt

Im Home-Bildschirm können Sie ein STEP7-Projekt als ZIP-Datei oder als entpacktes Projekt importieren:



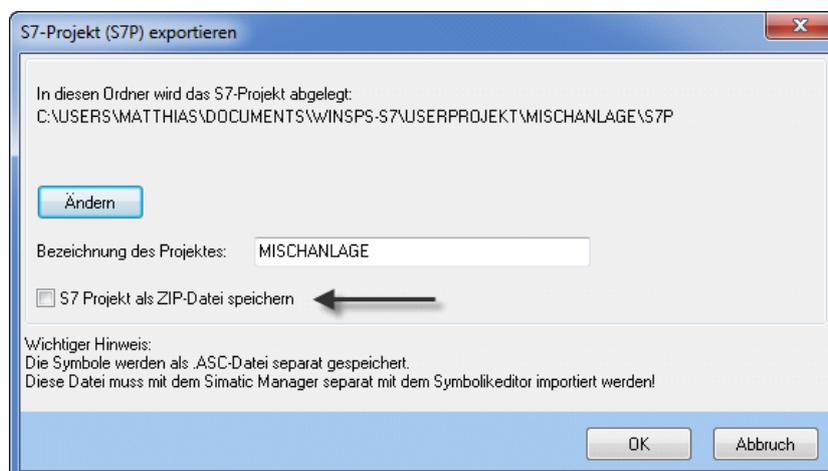
1. Auswahl der ZIP-Datei oder S7P-Datei
2. Festlegung des Namen und Speicherort der neuen WinSPS-S7 Projektmappe
3. Auswahl der Projekte, die importiert werden sollen
4. Import der Projekte und Darstellung im Projektbaum

Wenn Sie bei einem geöffneten Projekt ein SIEMENS Projekt importieren wollen, dann benutzen Sie den Menüpunkt **Datei->Importieren->STEP7 Projekt**.

So exportieren Sie in eine SIEMENS STEP[®]7-Projekt

Um ein WinSPS-S7 Projekt zu exportieren, muss dieses zuerst geöffnet werden. Es kann immer nur das aktive Projekt in der Projektmappe exportiert werden.

Wählen Sie den Menüpunkt **Datei->Exportieren->S7-Projekt (S7P) exportieren**
Daraufhin erscheint der Exportdialog:



Über den Schalter "S7 Projekt als ZIP-Datei speichern" kann das exportierte STEP7 Projekt in einer ZIP Datei gekapselt werden.

Für den Email-Transport sollte dies angewählt werden.

Folgende Objekte werden exportiert:

- Bausteine
- Symbolikdatei
- Kommentare

2.9 Ein Projekt per Email verschicken

Da ein Projekt aus vielen einzelnen Dateien besteht, sollten Sie das Projekt in einer ZIP-Datei speichern. Dann können Sie das Projekt einfacher per Email verschicken.

Wenn der Empfänger mit der **SIEMENS STEP[®]7-Software arbeitet**, dann sollten Sie eine ZIP-Datei generieren, in der ein SIEMENS-Projekt enthalten ist. Im vorherigen Abschnitt können Sie nachlesen, wie eine ZIP-Datei erzeugt werden kann.

Wenn der Empfänger ebenfalls mit WinSPS-S7 arbeitet, sollten Sie den Menüpunkt **Datei->Exportieren->Projekt als ZIP-Datei speichern** verwenden und dabei das **WinSPS-S7-Format** selektieren.

Vorteil hier ist, dass mehrere Projekte gepackt werden können.

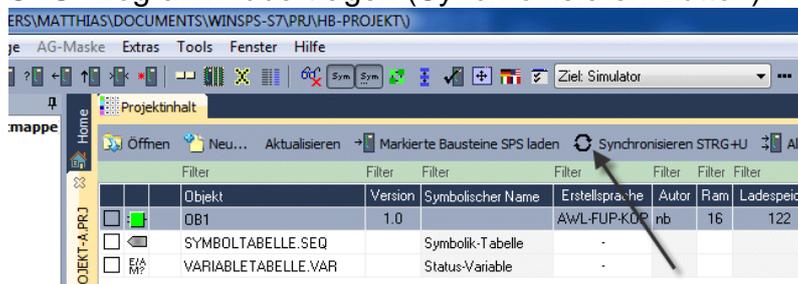
2.10 Simulation eines S7-Programms

Der Simulator von WinSPS-S7 wird über die Zielvorgabe eingeschaltet:

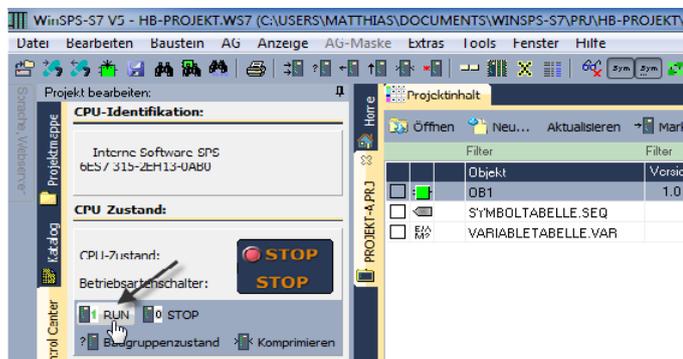


Wenn der Simulator eingeschaltet ist, beziehen sich alle Befehle im Menüpunkt "AG" auf den Simulator (Software-SPS). Da sich der Simulator wie eine externe S7-Steuerung verhält, müssen folgende Schritte befolgt werden, um ein SPS-Program zu simulieren:

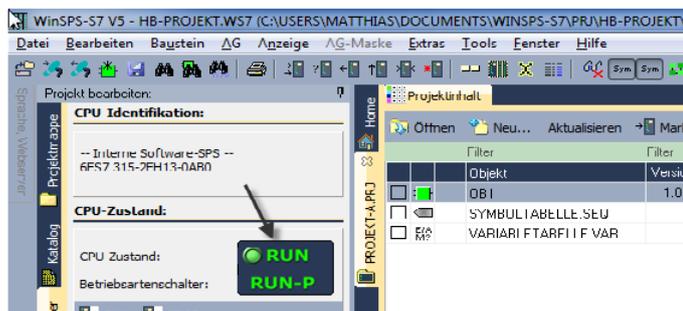
1. SPS-Programm erstellen
2. SPS-Programm übertragen (Synchronisieren-Button):



3. Simulator auf RUN schalten (über Registerkarte "CPU-Control-Panel")

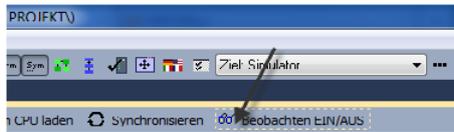


4. Wenn im SPS-Programm keine Fehler enthalten sind, sollte der Simulator jetzt im Zustand **RUN** sein:

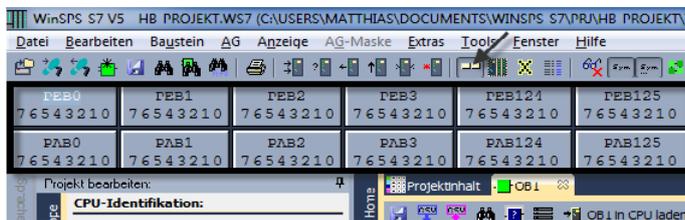


Im Simulatoremodus haben Sie vielfältige Möglichkeiten, das SPS-Programm zu beobachten und zu beeinflussen:

1. Sie können einen Baustein öffnen und diesen **beobachten** (Menüpunkt *Baustein->Beobachten EIN/AUS*, oder das Symbol mit der Brille betätigen)



2. Einblenden der **PAE-Fenster**. Dies sind kleine Felder mit denen Sie Eingänge, Ausgänge, Merker, Zeiten, Zähler usw. beobachten können. Eingänge können über die Maus oder Tastatur (Ziffern 0-7) beeinflusst werden. Die PAE-Fenster schalten Sie ein (und wieder aus) über Menüpunkt *Anzeige->PAE/PAA-Fenster*.



3. Über die **AG-Maske-Simulation** wird eine S7-300®-CPU angezeigt. Diese kann mit Baugruppen bestückt werden, die Adressen der Baugruppen können verändert werden. Hier können Sie auch analoge Eingänge und analoge Ausgänge darstellen.
4. Mit dem **Status-Variable-Fenster** können Operanden beobachtet und gesteuert werden.
5. Geht der Simulator wegen eines Fehlers in den STOP-Zustand, kann über den **Baugruppenzustand** die Ursache ermittelt werden. Über das Register "Diagnose" werden die letzten Diagnosemeldungen angezeigt. Der Baugruppenzustand kann über Menüpunkt *AG->Baugruppenzustand* angezeigt werden.

Der Simulator hat einen Speicherausbau (RAM) von **250 kB**.

Die Operandenbereiche sind:

			Bereich	
Prozessabbild Eingänge	1024 (Bit)	E0.0	E2047.7	
Prozessabbild Ausgänge	1024 (Bit)	A0.0	A2047.7	
Merker	4096 (Bit)	M0.0	M4095.7	
Zeiten	512	T0	T511	
Zähler	512	Z0	Z511	
Lokaldaten	1024 (Byte)			

Alle technischen Daten finden Sie im Kapitel zur Software-SPS von WinSPS-S7.

2.11 Verbindung mit einer S7-Steuerung herstellen

Um eine Verbindung mit einer externen S7-Steuerung herstellen zu können muss die Zielvorgabe auf Extern eingestellt sein.

Welche Zielvorgabe richtig ist, hängt vom eingesetzten MPI-Interface ab:

MPI-Interface	Zielvorgabe
MPI-Adapter seriell	Ziel: RS232
MPI-Adapter USB mit virtueller COM-Schnittstelle	Ziel: RS232
GreenCable von VIPA, nur für VIPA-CPU's geeignet.	Ziel: RS232 Baudrate muss auf 38400 eingestellt sein.
MHJ-Netlink, Netlink-Lite, IBH-Link, MHJ-Link++	Ziel: MHJ-Netlink
NETLink-PRO NETLink-PRO Compact	Ziel: NETLink-PRO TCP/IP
Siemens MPI-Adapter 5.1 seriell 6ES7972-0CA23-0XA0	Ziel: RS232
Siemens MPI-Adapter USB (*) 6ES7972-0CB20-0XA0	Ziel: SIMATIC-NET
Siemens TS-Adapter 5.2 seriell 6ES7972-0CA34-0XA0	Ziel: SIMATIC-NET
Siemens Notebook-Adapter CP5512 6GK1551-2AA0	Ziel: SIMATIC-NET
Siemens PCI-Adapter CP5611 6GK1561-1AA01	Ziel: SIMATIC-NET
Siemens Teleservice-Adapter II 6ES7972-0CB35-0XA0	Ziel: SIMATIC-NET
Ethernet-Patch-Kabel	Ziel: TCP/IP-direkt

(*) Da dieser USB-Adapter keine virtuelle COM-Schnittstelle bereitstellt, kann die Zielvorgabe "RS232" nicht verwendet werden.

Bei der Zielvorgabe "SIMATIC-NET" muss der "PG/PC-Schnittstellen-Dialog" von SIEMENS auf dem Rechner vorhanden sein.

Das Start-Icon befindet sich dann in der Systemsteuerung von Windows.

Dieser Dialog ist vorhanden, wenn eine S7-Software von SIEMENS installiert ist (STEP7, Teleservice, Treiber für USB-Adapter).

Die Eigenschaften der Zielvorgabe können Sie über den Button [...] rechts neben der Zielauswahl einstellen:

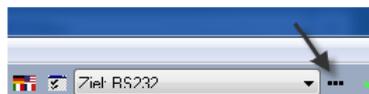


Bild: Button [...] für Einstellungen der Zielvorgabe

Tipps zur Zielvorgabe "RS232":

Für eine erfolgreiche Verbindung ist die COM-Nummer und die Baudrate sehr wichtig:

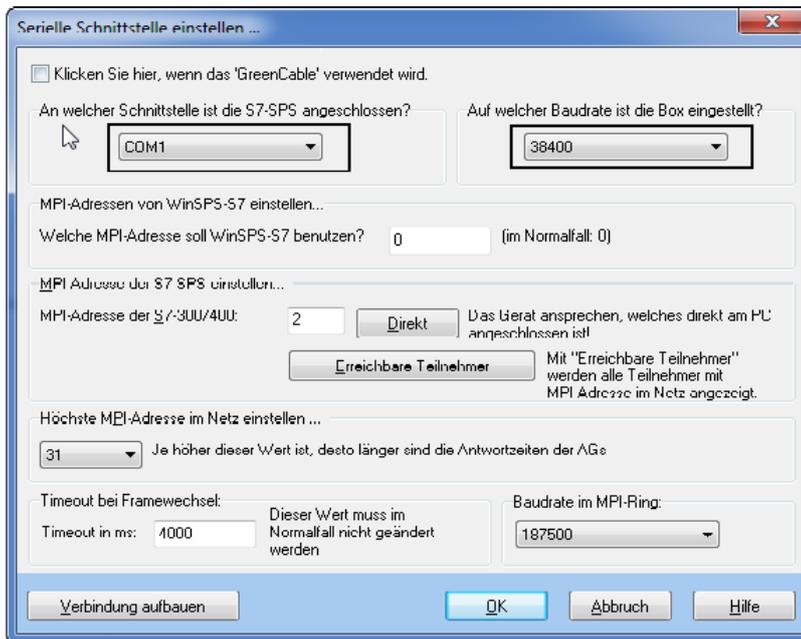


Bild: Einstellungen zur Zielvorgabe RS232

Der serielle Adapter von SIEMENS unterstützt nur die Baudraten 19200 und 38400. Diese Baudraten werden über einen Microschalter am Interface eingestellt.

Wenn hier die falsche Baudrate eingestellt wird, kommt keine Verbindung zu Stande.

Die seriellen Adapter von MHJ-Software oder auch von anderen Anbietern unterstützen alle möglichen Baudraten.

USB-Adapter mit virtueller COM-Schnittstelle haben meist eine COM-Nr von ≥ 4 . Die richtige COM-Nummer können Sie im Gerätemanager von Windows (Systemeinstellungen->System->Gerätemanager) ablesen.

Tipps zur Zielvorgabe "MHJ-Netlink, NETLink-PRO und TCP/IP direkt":

Wenn über eine IP-Adresse die SPS angesteuert werden soll, ist wichtig, dass die IP-Adresse vom PC erreichbar ist.

D.h. die IP-Adresse des PCs muss im gleichen Netz wie die IP-Adresse der SPS bzw. des Adapters sein.

Über den **Ping-Befehl** können Sie prüfen, ob die SPS über die eingestellte IP-Adresse grundsätzlich erreichbar ist.

Geben Sie in der Eingabeaufforderung von Windows ein:

```
ping xxx                (xxx ersetzen Sie mit der IP-Adresse)
```

Wenn keine Antwort zurück kommt, dann ist die IP-Adresse nicht richtig, oder die IP-Adresse ist vom PC nicht erreichbar.

Lösung: die IP-Adresse des Netlinks oder die IP-Adresse des PCs ändern.

2.12 Programmänderungen in einer S7-Steuerung vornehmen

Wenn Sie einen Baustein in der SPS ändern wollen, gibt es **zwei Möglichkeiten**:

1. Das Programm in der SPS ist ebenfalls auf dem Rechner in einem Projekt gespeichert: Baustein im Projekt öffnen, verändern und Baustein in die Steuerung übertragen.
2. Online-Baustein der SPS öffnen, Baustein verändern und Baustein wieder abspeichern.

Die erste Möglichkeit ist der **Optimalzustand**:

Sie haben das SPS-Programm, das sich in der Steuerung befindet, in einem Projekt gespeichert. Nach der Änderung des Bausteins und die Übertragung in die Steuerung sind die Bausteine im Projekt und in der Steuerung wieder identisch.

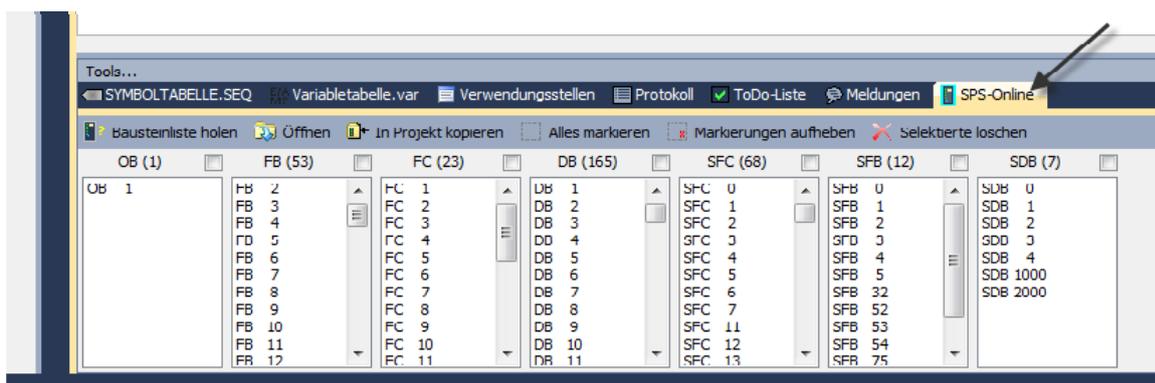
Die zweite Möglichkeit sollten Sie nicht nutzen: Da in der Steuerung **keine Texte** hinterlegt sind, stehen Kommentare oder die original Variablennamen **nicht** zur Verfügung. Bei dieser Vorgehensweise wird der Baustein nur in der Steuerung und nicht im Projekt geändert.

Wenn kein original Projekt vorliegt, dann erzeugen Sie zunächst ein neues Projekt und übertragen alle Bausteine von der SPS in das Projekt.

Legen Sie im Projektbaum eine Kopie an und arbeiten Sie dann mit dieser Kopie. Jetzt können Sie Programmänderungen durchführen und dazu gleich Kommentare schreiben. So können Sie Schritt-für-Schritt ein dokumentiertes SPS-Program erstellen.

Registerkarte "SPS-Online" im Tool-Bereich:

Die Bausteine in der SPS werden aufgelistet, wenn Sie den Button "Bausteinliste holen" drücken. Danach können Sie über den Button "In Projekt kopieren" die gewünschten Bausteine in das aktuelle Projekt kopieren.

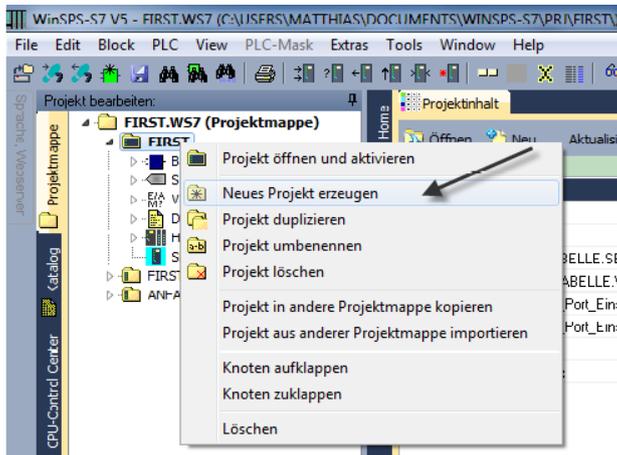


Über einen Doppelklick oder über den Button "Öffnen" kann ein Baustein direkt online geöffnet werden. Dies sollte aber, wie schon oben beschrieben, vermieden werden.

2.13 Erstellen eines neuen S7-Programms

Ein neues SPS-Programm können Sie entweder in einem neuen Projekt in einer geöffneten Projektmappe oder in einer neuen Projektmappe erstellen.

Erstellen eines neuen Projektes in der geöffneten Projektmappe:



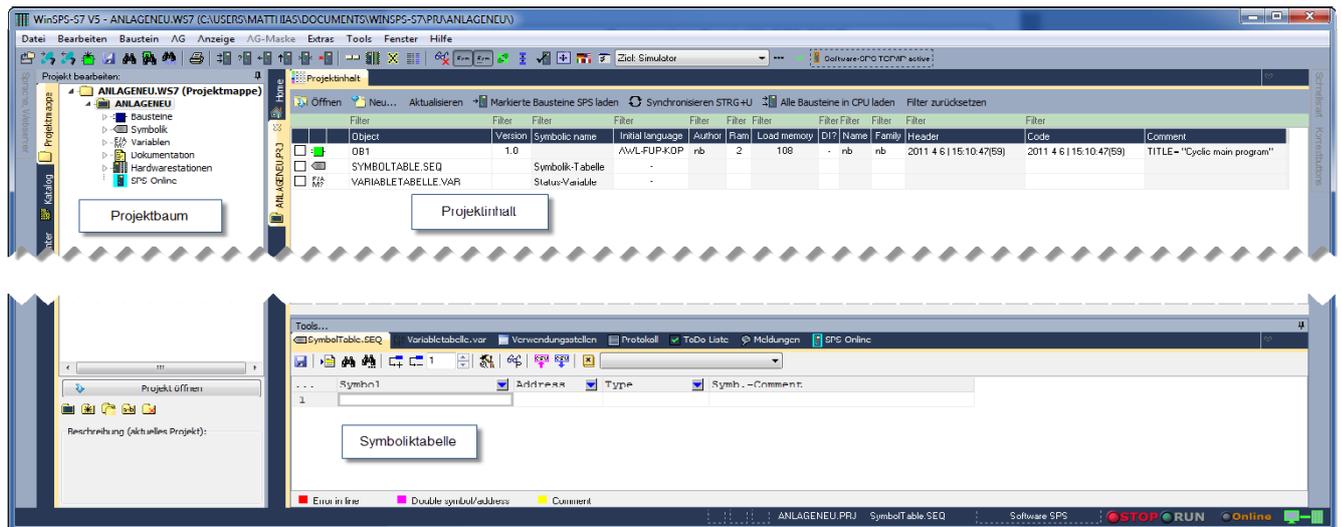
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Projektbaum. Es erscheint das Kontextmenü. Hier wählen Sie den Eintrag *Neues Projekt erzeugen*.

Ein völlig neues Projekt erstellen Sie auf der Start-Seite (Home-Seite):

Drücken Sie den Button "Neue Projektmappe anlegen". Über einen Eingabedialog können Sie jetzt den Projektnamen und Speicherort festlegen. Nachdem Sie den Projektnamen bestätigt haben, wird die neue Projektmappe auf der Festplatte erzeugt.



Die neue Projektmappe beinhaltet 1 Projekt mit dem gleichen Namen "AnlageNeu":



Im Projekt befinden sich bereits ein OB1, Symbolitabelle und Status-Variable-Tabelle (ohne Inhalt).

Wenn Sie das Projekt in der Projektmappe umbenennen wollen, dann klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Projekt im Projektbaum (linke Seite). Über das Kontextmenü können Sie einen anderen Namen für das Projekt festlegen.

Die nächsten möglichen Schritten wären nun:

- Das Ziel (Simulator oder Extern) über die Auswahlliste einstellen (in der Mausbuttonleiste)
- Den OB1 durch Doppelklick öffnen und mit Inhalt füllen
- Die Symboliktable mit Inhalt füllen
- Eine Hardware konfigurieren (Siehe Projektbaum, Knoten Hardwarestationen)
- Ein Backup der angeschlossenen CPU erstellen (Siehe Registerkarte SPS-Online im unteren Bereich)

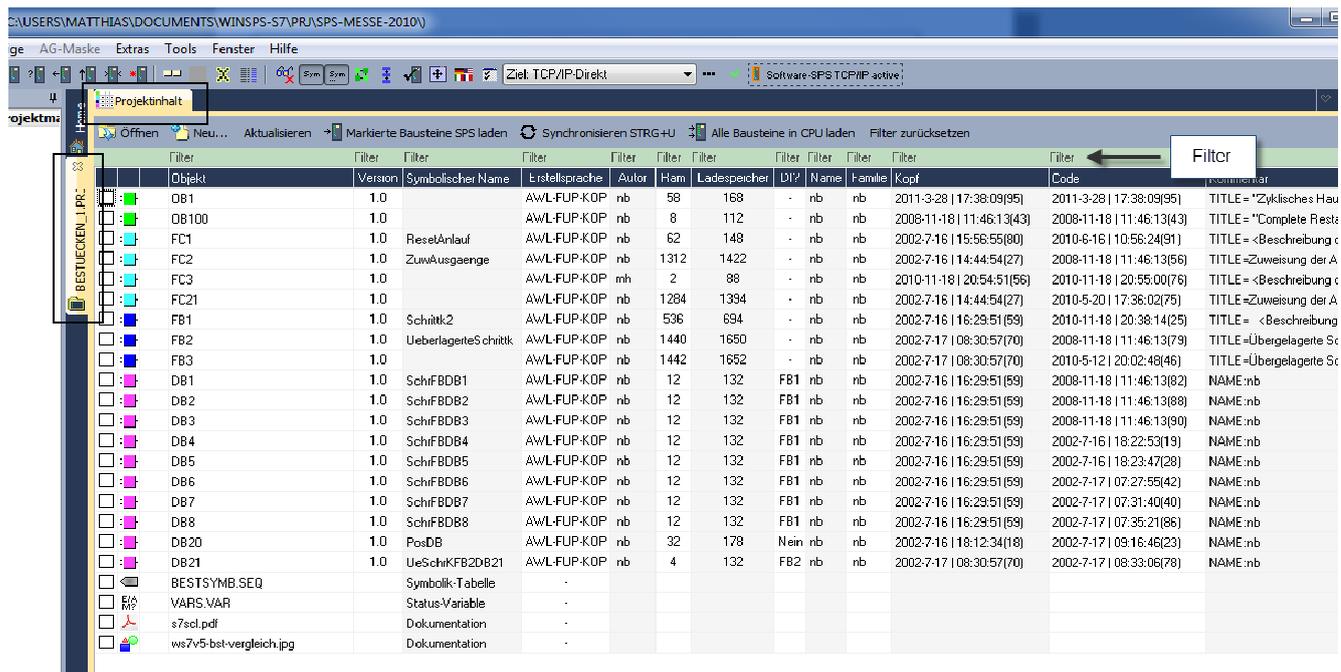
3 Projektinhaltfenster

Im Fenster "Projektinhalt" werden alle Bausteine, Symbolikdateien, Status-Variablen-Listen und Dokumentationsdateien des aktuellen Projekts verwaltet.

Hier können Sie Objekte öffnen, umbenennen und löschen.

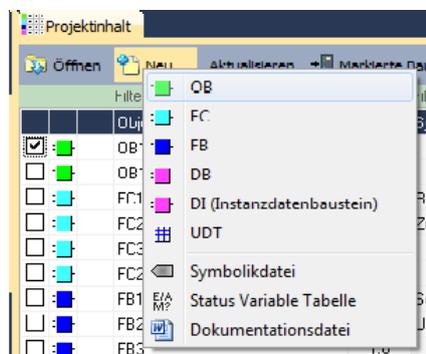
3.1 Projektinhalt öffnen

Das Projektinhalt Fenster ist immer die 1. Registerkarte im Editorbereich:

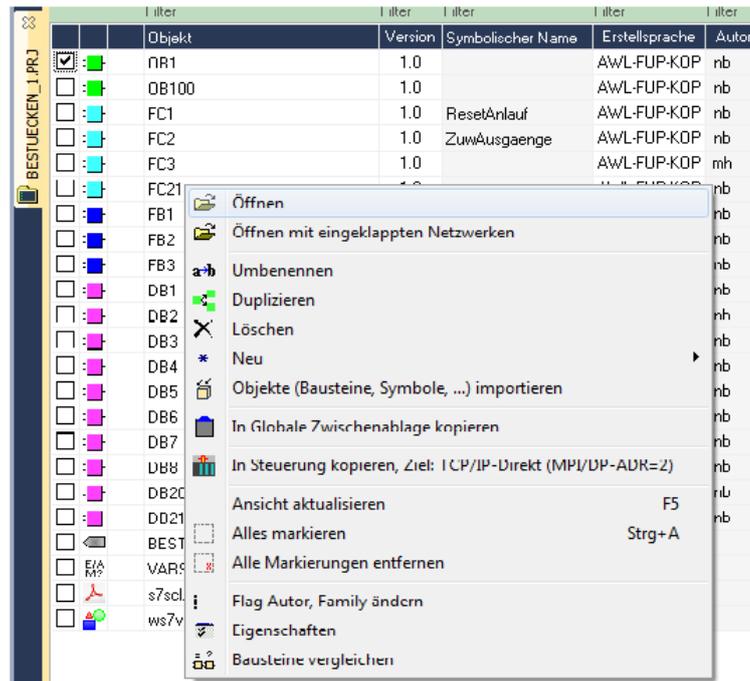


Jede Spalte der Tabelle hat ein eigenes Filtereingabefeld. Geben Sie z.B. im Objekt-Filter "FC" ein und im Autor-Filter "Mark" ein, werden nur noch FCs angezeigt, die vom Autor "Mark" stammen.

Über den Button "Neu..." können Sie ein neues Objekt erstellen:



Über das Kontextmenü (rechte Maustaste) sind weitere Befehle abrufbar:



Über einen Doppelklick kann das jeweilige Objekt geöffnet werden.

3.2 Dokumentationsdatei anlegen

Im Objektlistenfenster kann eine neue Dokumentationsdatei angelegt werden. Dies kann sein:

- WORD-Dokument
- EXCEL-Dokument
- ASCII-Dokument
- usw.

Über das Kontextmenü kann die Dokumentationsdatei angelegt werden: Zuerst wird ein Dateiname mit Dateiendung abgefragt.

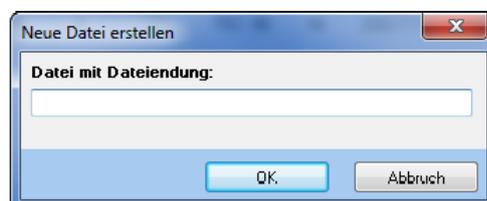


Bild: Abfrage des Dateinamens

Wichtig hier ist, dass auch die **richtige Dateieindung** angegeben wird:

Dokument	Dateieindung
WORD-Dokument	.DOC, .DOCX
EXCEL-Dokument	.XLS, .XLSX
ASCII-Dokument	.TXT

Die Dateieindung ist beliebig. Die in der Tabelle benannten Dateieindungen werden mit einem passenden Icon in der Liste gekennzeichnet. Alle unbekanntenen Dateieindungen erhalten ein Standard-Icon.

Wird nun ein Doppelklick auf das Icon ausgeführt, wird die Windows-Anwendung gestartet, die mit dieser Dateieindung verknüpft ist.

3.3 Dokumentationsdatei per "Drag and Drop" hinzufügen

Um ein beliebiges Dokument dem Projekt hinzuzufügen, können Sie es einfach per Drag-and-Drop auf das Fenster Projekteinhalt ziehen.

Das Dokument wird dabei in das Projektverzeichnis kopiert!

Wenn Sie später das Projekt kopieren oder als ZIP-Datei speichern wird dieses Dokument ebenfalls mit verarbeitet.

Hinweis:

Wenn das Projekt als SIEMENS Projekt exportiert wird, werden hinzugefügte Dokumente ignoriert, da das STEP7-Format dies nicht unterstützt.

4 Symbolische Programmierung

4.1 Absolute Programmierung

Bei der absoluten Programmierung wird mit dem Absolutoperanden (z.B. M50.0) programmiert.

Im SPS-Programm sind dadurch die Operanden und die Adressen sofort erkennbar. Nachteil ist aber, dass man nicht sehen kann, welche Funktion hinter einem Operanden steckt:

Absolute Programmierung:

```
U   E 124.0
U   E 124.1
U   E 124.2
=   M 10.0
```

Mit Kommentare sieht es schon übersichtlicher aus:

```
U   E 124.0   //Tür geschlossen
U   E 124.1   //Not-Aus-Kette ok
U   E 124.2   //Sicherheitslichtschranke
=   M 10.0    //Sicherheitskette vorhanden
```

Vorteil der absoluten Programmierung:

Der Operand und die Adresse sind bei der Operation sofort sichtbar.

Möchte man z.B. die Verdrahtung überprüfen, kann man sofort den Pegel an der Eingangskarte vergleichen.

Nachteile der absoluten Adressierung:

Keine gute Lesbarkeit, da man nicht sofort die Zuordnung zum Prozess sieht. Manueller Kommentar ist notwendig.

In der Praxis hat sich deshalb durchgesetzt, dass immer eine Symbolikdatei erstellt wird, damit der Betrachter selbst wählen kann, ob die Symbolik angezeigt wird oder nicht.

Im nächsten Abschnitt sehen Sie die gleichen Anweisungen in der symbolischen Programmierung.

4.2 Symbolische Programmierung

Symbolische Programmierung:

```
U   "Tür geschlossen"
U   "Not-Aus-Kette"
U   "Sicherheitslichtschranke"
=   "Sicherheitskette"
```

Auch ohne Zeilenkommentar sind diese AWL-Zeilen gut lesbar. Der Absolutoperand kann bei Bedarf rechts neben dem Symbol dargestellt werden.

Die Symbolzuordnung wird im Symbolikeditor festgelegt. Hier wird für jeden Absolutoperanden das Symbol hinterlegt.

Der Symbolikeditor wird in der Registergkarte im Tool-Bereich angezeigt:

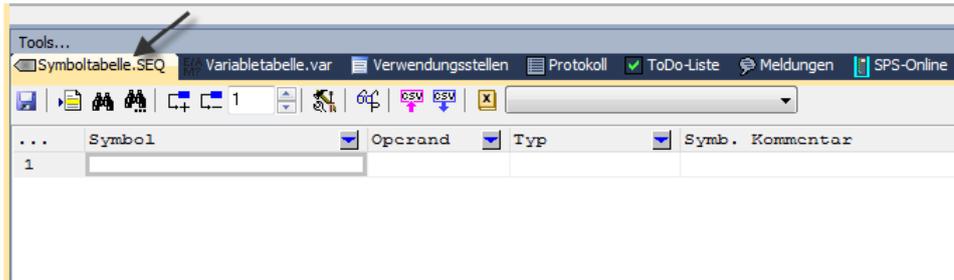


Bild: Leerer Symbolikeditor

Bei der Eingabe der Operanden und Symbole sollte man mit der Spalte Operand beginnen. Ist eine Zeile festgelegt können fortlaufende Operanden über den Mausbutton [..+] schnell hinzugefügt werden:



Symbolikeditor mit verschiedenen Einträgen:

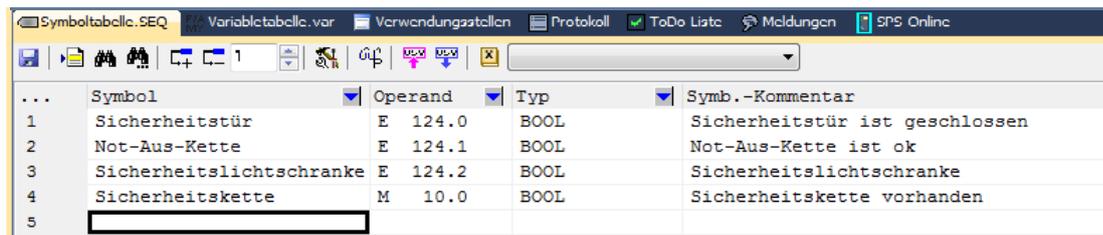


Bild: Symbolikeditor mit vier Einträgen

Wenn Sie versehentlich einen Operanden oder ein Symbol **doppelt** eingeben, werden die betreffenden Zellen **farblich markiert**. Sie sehen dann schon vor dem speichern evtl. Fehler in der Symbolikdatei.

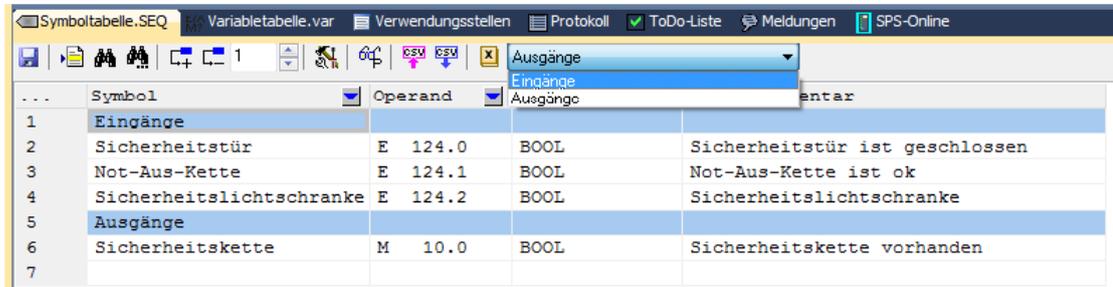
Die wichtigsten Befehle im Symbolikeditor:

Taste	Bedeutung
F2, Return	Aktuelle Zelle editieren
Einfg	Zeile einfügen
Entf	Markierte Zeilen löschen (mind. 2 Spalten müssen markiert sein)
STRG+C	Markierte Zeilen in die Zwischenablage kopieren
STRG+V	Zeilen aus der Zwischenablage einfügen
STRG+S	Speichern

Über die rechte Maustaste kann das Kontextmenü aufgerufen werden. Hier finden Sie weitere nützliche Befehle

4.3 Lesezeichen im Symbolikeditor

In der Tabelle können über den Button  auf einfache Weise Lesezeichen anlegen. Bei Drücken den Lesezeichenbuttons wird eine neue Zeile eingefügt. In der Spalte "Symbol" wird "///{" eingetragenen. Tragen Sie nach dieser Zeichenfolge den Namen des Lesezeichens ein. Nach Bestätigung mit Return wird in der Liste das Lesezeichen ergänzt:

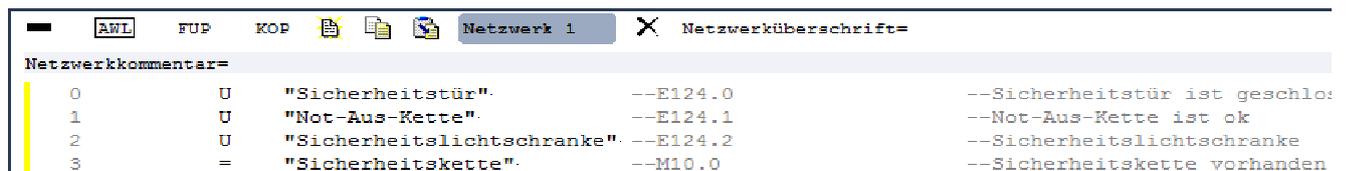


...	Symbol	Operand			
1	Eingänge				
2	Sicherheitstür	E 124.0	BOOL		Sicherheitstür ist geschlossen
3	Not-Aus-Kette	E 124.1	BOOL		Not-Aus-Kette ist ok
4	Sicherheitslichtschranke	E 124.2	BOOL		Sicherheitslichtschranke
5	Ausgänge				
6	Sicherheitskette	M 10.0	BOOL		Sicherheitskette vorhanden
7					

So können Sie größere Symboliktabellen übersichtlicher gestalten.

4.4 Symbolik Einstellungen

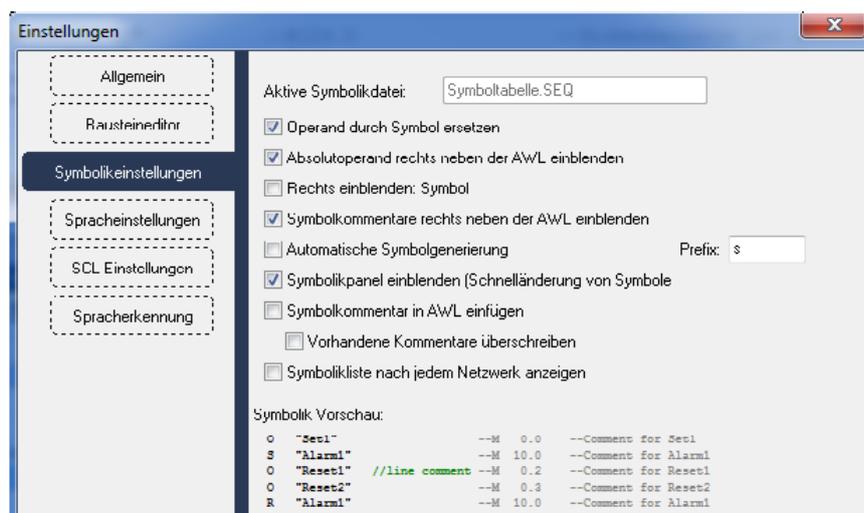
Ein AWL-Netzwerk mit Symbolik kann dann so aussehen:



AWL	FUP	KOP	Netzwerk 1	Netzwerküberschrift=
Netzwerkcommentar=				
0	U	"Sicherheitstür".	--E124.0	--Sicherheitstür ist geschlo:
1	U	"Not-Aus-Kette".	--E124.1	--Not-Aus-Kette ist ok
2	U	"Sicherheitslichtschranke".	--E124.2	--Sicherheitslichtschranke
3	=	"Sicherheitskette".	--M10.0	--Sicherheitskette vorhanden

Bild: Ein AWL-Netzwerk mit Symbolik

Rechts neben der AWL werden die Absolutoperanden und der Symbolikcommentar dargestellt. Diese Einstellung können Sie über **Extras->Einstellungen** ändern:



4.5 Automatische Symbolgenerierung

Wenn ein Projekt neu gestartet wird, ist es üblich, alle Eingänge und Ausgänge, die bei Projektstart bekannt sind, in die Symboliktafel einzutragen.

Während der Programmierung benötigt man aber auch noch andere Operanden (z.B. Merker, Timer, Zähler, ...), die dann nachträglich in die Symbolikdatei eingetragen werden müssen.

WinSPS-S7 V5 hat einen Mechanismus eingebaut, der diesen Vorgang automatisiert und komfortabler macht.

Über die sog. **Symbolik-Quickbar** kann der Symbolikname und der Symbolikkommentar einfach und schnell angepaßt werden.

Wenn die **automatische Symbol-Generierung** eingeschaltet sind, kann folgendermaßen programmiert werden:

```
U "SteuerungEin" //Steuerung einschalten (Schließer)
U "SteuerungAus" //Steuerung ausschalten (Öffner)
U "NotAus" //Not-Aus (Öffner)
S M10.0
```

Der Merker M10.0 ist noch nicht in der Symboliktafel definiert.

WinSPS-S7 ersetzt nun bei Bestätigung der Zeile 'S M10.0' den Operanden durch das Symbol "sM10.0".

In der AWL steht nun:

```
U "SteuerungEin" //Steuerung einschalten (Schließer)
U "SteuerungAus" //Steuerung ausschalten (Öffner)
U "NotAus" //Not-Aus (Öffner)
S "sM10.0"
```

Wenn nun die Taste **F6** gedrückt wird, kann das Symbol "sM10.0" und der dazugehörige Symbolikkommentar editiert werden:

[F6] Editieren Operand: M10.0 Symbol: sM10.0 Kommentar: [RETURN] Übernehmen [ESC] Zurück

Das Symbol wird nun in "StEin" geändert und die **Tab-Taste** wird gedrückt:

[F6] Editieren Operand: M10.0 Symbol: StEin Kommentar: [RETURN] Übernehmen [ESC] Zurück

Jetzt kann der Symbolik-Kommentar editiert werden:

[F6] Editieren Operand: M10.0 Symbol: StEin Kommentar: Steuerung ist eingeschaltet [RETURN] Übernehmen [ESC] Zurück

Wenn der Symbolik-Kommentar eingegeben worden ist und die **Return-Taste** betätigt wird, wird das Symbol in der Symboliktafel aktualisiert und der Cursor springt zurück in den Baustein, damit weiter programmiert werden kann.

Als Ergebnis steht dann in der AWL:

```

U   "SteuerungEin"   //Steuerung einschalten (Schließer)
U   "SteuerungAus"  //Steuerung ausschalten (Öffner)
U   "NotAus"        //Not-Aus (Öffner)
S   "StEin"         //Steuerung ist eingeschaltet

```

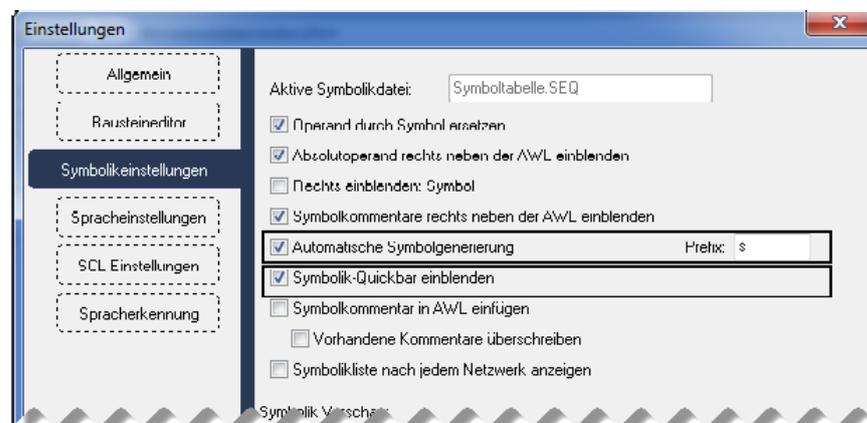
In WinSPS-S7 sieht dies dann so aus:



Möglichkeiten der Symbolik-Quickbar:

- Schnelle Änderung von Symbolen oder Symbolik-Kommentaren
- Nicht nur für neue Symbole- auch vorhandene Symbole oder Kommentare können angepaßt werden.

Über den Menüpunkt **Extras->Einstellungen** können Sie die Symbolik-Quickbar und die automatische Symbolgenerierung einschalten:



4.6 Variable (Symbole) beobachten in der Symboliktafel

Über den Button  können die Symbole (Operanden) in der Symboltafel beobachtet werden. Es erscheint rechts eine neue Spalte in der die aktuellen Werte angezeigt werden:



...	Symbol	Operand	Typ
1	Vorwärts	E 124.0	BOOL
2	Rückwärts	E 124.1	BOOL
3	Reset	E 124.2	BOOL
4	Zähler	Z1	COUNTER
5	Ist_5	A 124.0	BOOL
6	Ist_10	A 124.1	BOOL
7	Größer_15	A 124.2	BOOL
8			

FALSE
TRUE
FALSE
C#22
FALSE
FALSE
TRUE
FALSE

Um den Beobachten-Modus wieder zu beenden, drücken man den gleichen Button ein zweites Mal.

Auch das gleichzeitige Beobachten mit dem Bausteinstatus ist möglich.

5 Erstellung eines FC, FB und DB

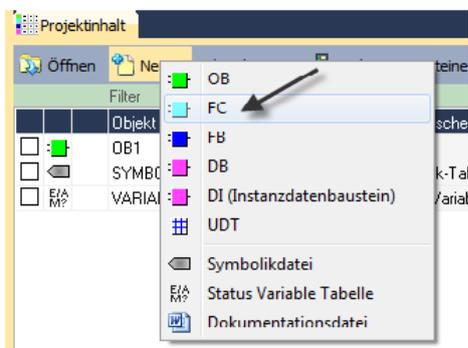
Mit FCs (Funktionen) und FBs (Funktionsbausteinen) kann ein SPS-Programm strukturiert werden.

FCs und FBs sind Bausteine die über den CALL-Befehl aufgerufen werden können. Über Bausteinparameter können Konstanten oder Operanden dem Baustein übergeben werden. So können Unterprogramme erstellt werden, denen man bei Bedarf immer andere Parameter übergeben kann.

5.1 Erstellung einer FC (Funktion)

Um einen FC oder FB aufrufen zu können, muss dieser zunächst erstellt werden.

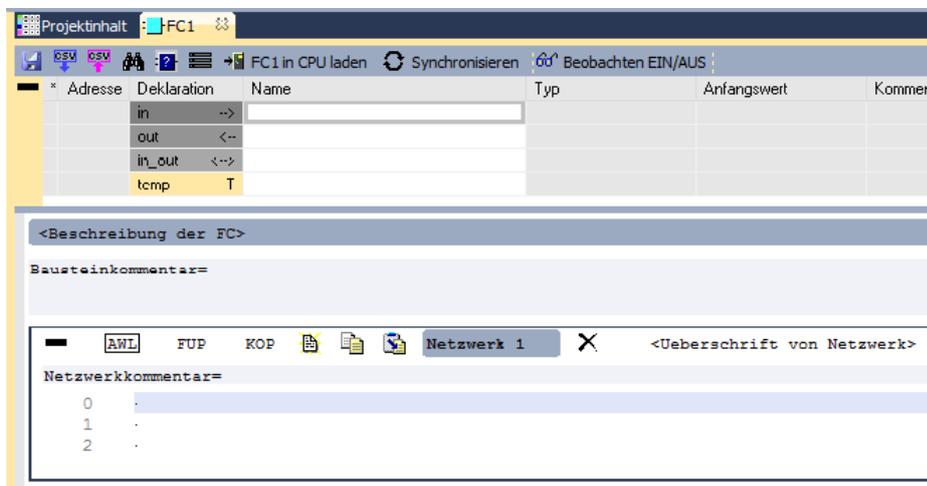
Drücken Sie im Fenster "Projekthinhalt" den Button "Neu" und anschließend den Eintrag "FC":



Es wird nun die nächste freie FC-Nummer ermittelt und angezeigt:



Drücken Sie den Button "Baustein FC1 erzeugen" und es erscheint der leere FC1:



Funktionen (FCs) können folgende Bausteinparameter haben:

1. In-Parameter (IN)
2. Out-Parameter (OUT)
3. Durchgangs-Parameter (IN_OUT)
4. Temp-Parameter (TEMP)

Die Bausteinparameter werden im sog. Bausteinkopf deklariert. Hier wird festgelegt, welche Operanden bzw. Konstanten dem Baustein übergeben werden können.

Die sog. **Temp-Parameter** werden nicht übergeben, sondern werden als Zwischenspeicher innerhalb des Bausteins genutzt.

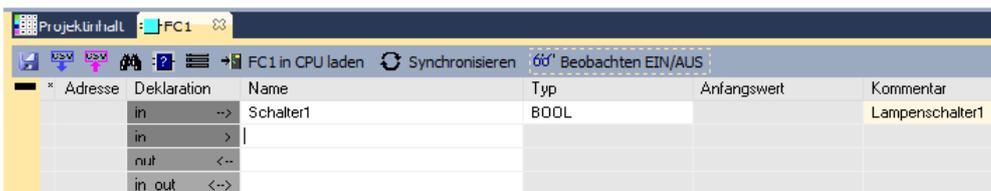
Jeder einzelne Parameter hat die Eigenschaft "Name" und "Typ". Der Anfangswert kann bei FCs nicht angegeben werden.

Eingabe der Bausteinparameter

Um einen Bausteinparameter zu erstellen, legen Sie zuerst den Namen fest. Geben Sie in der Spalte "Name" z.B. "Schalter1" ein und drücken 1 Mal die Return-Taste (oder Tab-Taste). Der Cursor springt nun zur Spalte "TYP". Hier können Sie entweder den Typ sofort eingeben oder gleich nochmals die RETURN-Taste drücken. In diesem Fall erscheint eine Liste aller möglichen Typen.

Geben Sie entweder "bool" ein oder wählen Sie aus der Liste "BOOL" aus. Drücken Sie nun wiederum die RETURN-Taste. Der Cursor springt nun in die Kommentarspalte. Hier können Sie einen sinnvollen Kommentar zum Parameter angeben.

Wenn Sie wieder die RETURN-Taste drücken, wird eine Zeile eingefügt und Sie können gleich den 2. Eingabe-Parameter festlegen:



Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
	in -->	Schalter1	BOOL		Lampenschalter1
	in >				
	out <--				
	in_out <->				

Bild: Parameter "Schalter1" wurde festgelegt.

Jetzt wird im "IN"-Bereich noch der Parameter "Schalter2" festgelegt und anschließend der Ausgangsparameter "Lampe1":



Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0	in -->	Schalter1	BOOL		Lampenschalter1
0.1	in -->	Schalter2	BOOL		Lampenschalter2
2.0	out <--	Lampe1	BOOL		Lampe einschalten
	out <--				
	in_out <->				
	temp	T			

Bild: Bausteinkopf des FB1

Achten Sie darauf, dass Schalter1 und Schalter2 im **IN-Bereich** deklariert sind. Leicht kann es passieren, dass ein Eingangsparameter versehentlich im **Bereich "OUT"** deklariert wird.

Jetzt können die Parameter im Code des Bausteins verwendet werden. Hierzu muss das Symbol "#" jedem Parameter vorangestellt werden.
Das Netzwerk wird in der Darstellungsart "AWL" erstellt:

```
U   #Schalter1
```

Sobald Sie die Operation und das Raute-Zeichen eingegeben haben, erscheint das IntelliSense Fenster mit den möglichen Parametern:

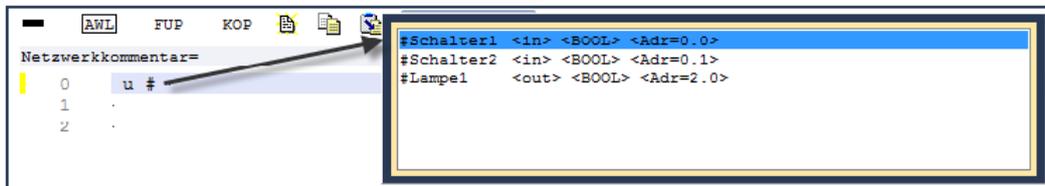


Bild: Auswahlliste der Bausteinparameter

Wählen Sie nun "Schalter1" aus und bestätigen Sie die Liste mit RETURN. Schon befindet sich der Parameter in der AWL. Bestätigen Sie die AWL-Zeile nochmals mit RETURN. Geben Sie nun folgende Zeilen im Netzwerk 1 ein:

```
U   #Schalter1
U   #Schalter2
=   #Lampe1
```

So sieht der FC1 jetzt aus:

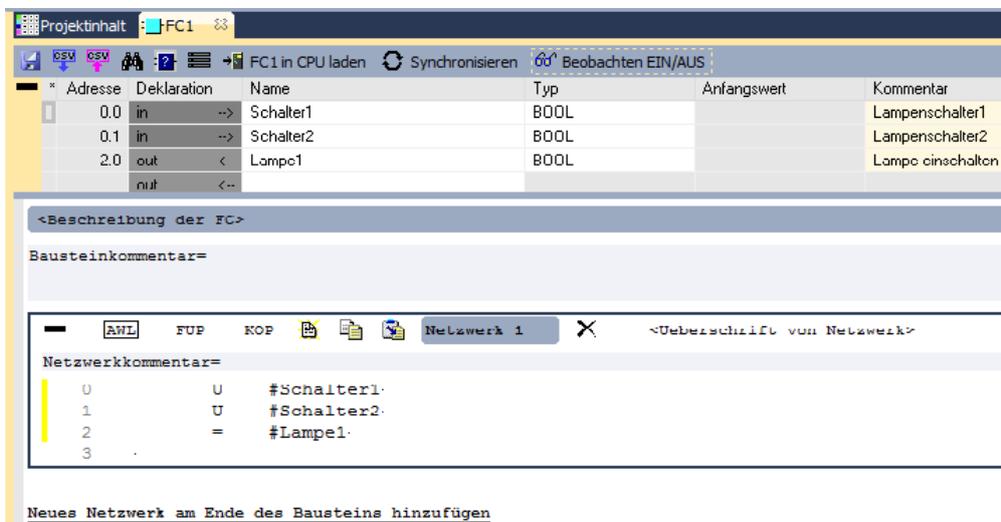


Bild: FC1 mit Netzwerk 1

Jetzt haben wir eine Funktion geschrieben, die zwei Eingangsparameter und einen Ausgangsparameter besitzt. Die Funktion hat die Aufgabe, die Lampe einzuschalten, wenn beide Schalter gedrückt sind.

Im Codebereich haben wir ausschließlich mit den Parametern gearbeitet. Dies hat den Vorteil, dass die Funktion auch problemlos mehrmals hintereinander mit unterschiedlichen Parametern aufgerufen werden kann.

Speichern Sie den FC1 mit STRG+S ab.

Jetzt wollen wir die Funktion im OB1 benutzen (aufrufen).
Dazu öffnen wir den OB1 (Doppelklick im Fenster Projekinhalt).

Im Netzwerk 1 geben wir in AWL ein:

```
CALL FC1                                ->RETURN drücken
```

Die Bausteinparameter werden nun automatisch in die AWL eingefügt:

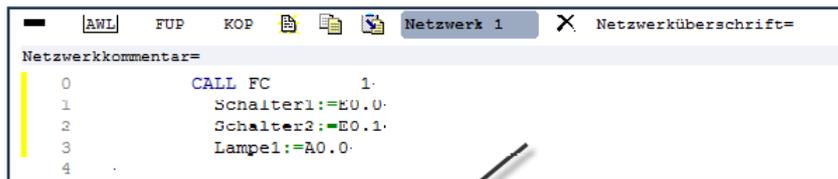
```
CALL FC      1
  Schalter1:=E0.0
  Schalter2:=E0.0
  Lampe1:=A0.0
```

Der Editor fügt bereits Standard-Operanden ein, die Sie nun mit den gewünschten Operanden ersetzen können.

Ändern Sie den CALL-Aufruf so ab:

```
CALL FC      1
  Schalter1:=E0.0
  Schalter2:=E0.1
  Lampe1:=A0.0
```

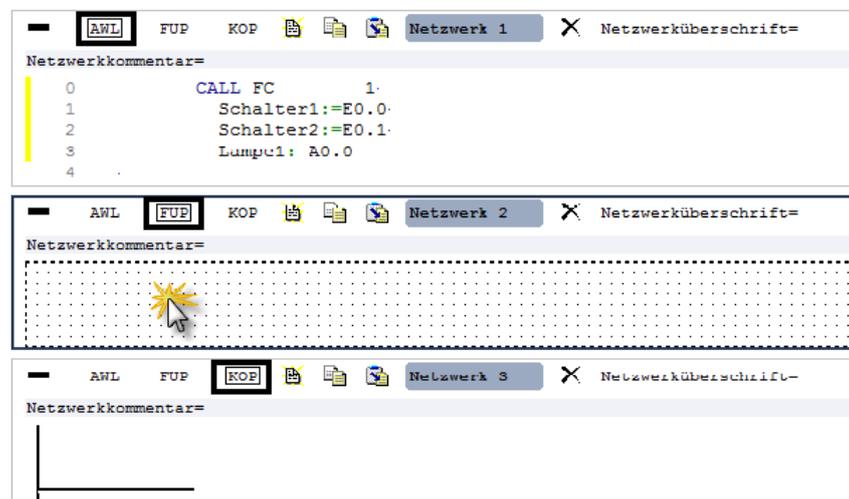
Fügen Sie zwei neue Netzwerke ein. Drücken Sie am Ende des FC1 **zwei Mal** diesen Text-Button:



Neues Netzwerk am Ende des Bausteins hinzufügen

Bild: Zwei neue Netzwerke werden hinzugefügt.

Das neue Netzwerk 2 stellen wir auf "FUP" und das Netzwerk 3 stellen wir auf die Darstellungsart "KOP" ein. Klicken Sie den Codebereich des Netzwerk 2 mit der Maus an. Der Baustein muss jetzt folgendes Aussehen haben:



Im Netzwerk 2 wird nun der FC1 im Funktionsplan hinzugefügt.



Dazu öffnen Sie den Knoten "**FCs im Projekt**" im Katalog. Der FC1 erscheint. Führen Sie einen Doppelklick auf den Eintrag aus oder ziehen Sie per Drag und Drop den FC1 in das Netzwerk 2.

Der Aufruf des FC1 steht nun im Netzwerk 2:

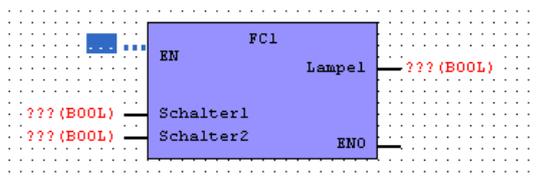


Bild: Der FC1 wurde aufgerufen

Jetzt müssen die Fragezeichen durch Operanden ersetzt werden.

Übergeben Sie dem Parameter "Schalter1" den Eingang E0.2, dem Parameter "Schalter2" den Eingang "E0.3". Dem Ausgangsparameter "Lampe1" wird A0.1 übergeben:

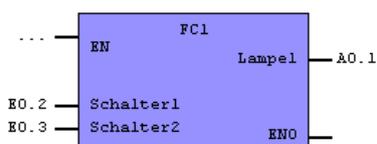


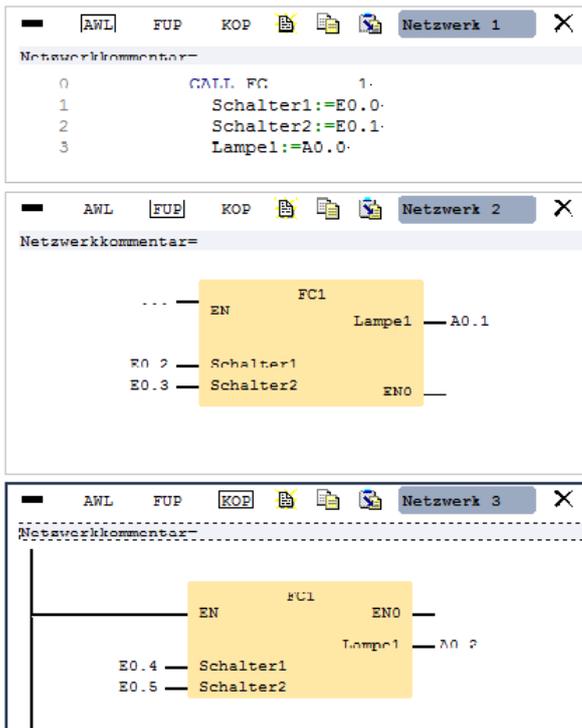
Bild: fertig beschalteter FC1-Aufruf

Anmerkung:

Der FC1 hat noch einen **EN-Eingang**. Wenn dieser nicht beschaltet ist, dann wird die Funktion immer aufgerufen (wie im Netzwerk 1),

Wenn Sie hier z.B. den Merker M10.0 anschließen, dann wird die Funktion nur aufgerufen, wenn der Merker M10.0 den Zustand '1' hat (bedingter Aufruf).

Im Netzwerk 3 können Sie den FC1 nochmals in der KOP-Darstellung einfügen:



Den FC1 haben wir nun 3 Mal im OB1 aufgerufen- immer mit anderen Parametern. Mit den Eingängen E0.0 und E0.1 kann der Ausgang A0.0 auf '1' geschaltet werden. E0.2 und E0.3 schalten den Ausgang A0.1 auf '1' und E0.4, E0.5 schalten den Ausgang A0.2 auf '1'.

Im Kapitel 2 wurde ausführlich erklärt, wie ein Programm simuliert werden kann, dies können Sie nun auch mit diesem Beispiel tun:

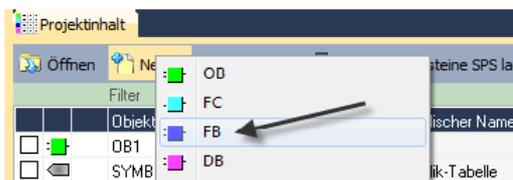
1. OB1 und FC1 in die Software-SPS laden
2. Software-SPS in RUN schalten
3. Programm mit der AG-Maske, Baustein-Status oder PAE-Fenster testen.

5.2 Erstellung eines FBs (Funktionsbaustein) mit dazugehörigem DB (Datenbaustein)

Funktionsbausteine benötigen im Gegensatz zu Funktionen einen Datenbaustein, in dem die Bausteinparameter abgelegt werden. Vorteil gegenüber einer Funktion: Die Inhalte der Parameter gehen nicht verloren. Ein FB besitzt eine weitere Sektion im Bausteinkopf:

statische Lokaldaten (VAR-Bereich).

In diesem Bereich können Variablen deklariert werden, die auch beim nächsten Zyklus noch immer die gleichen Daten enthalten. Hier können also dauerhaft Daten gespeichert werden. Um einen FB zu erstellen, drücken Sie den Button "Neu" im Fenster "Projekthalt":



Die nächste freie FB-Nummer wird ermittelt. Drücken Sie den Button "Baustein ... erzeugen" um den FB zu erstellen:



Bild: Der FB1 soll erzeugt werden

Der leere FB hat dann folgendes Aussehen:

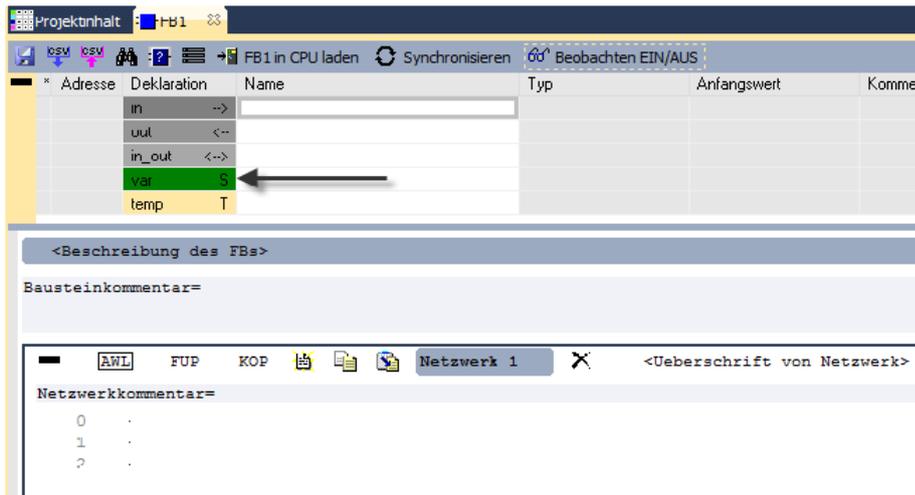


Bild: der leere FB1

Im Bausteinkopf finden Sie den Deklarationsbereich "VAR". Dieser Bereich steht nur bei Funktionsbausteinen (FB) zur Verfügung.

Als Beispiel wollen wir einen Zähler programmieren, der von 0 bis 0xFFFF FFFF zählen kann.

Der Zähler benötigt folgende **Eingänge**:

Parameter	Typ	Erklärung
ZV	BOOL	Wenn an diesem Parameter eine steigende Flanke ansteht, dann zählt der Zähler um 1 vorwärts.
Reset	BOOL	Wenn an diesem Parameter '1' ansteht, dann wird der Zähler zurückgesetzt

Der Zähler benötigt folgende **Ausgänge**:

Parameter	Typ	Erklärung
Q	DWORD	Hier wird der aktuelle Zählerstand zurückgeliefert

Außerdem wird noch ein **Flankenspeicher** benötigt, der im Bereich "VAR" deklariert werden muss:

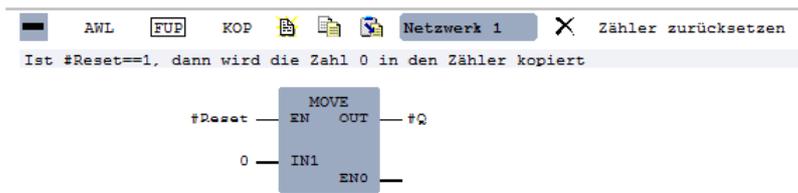
Der Bausteinkopf unseres FB muss demnach so aussehen:

Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0	in -->	ZV	BOOL	FALSE	Zähle vorwärts Eingang
0.1	in -->	Reset	BOOL	FALSE	Reset: Zähler auf Null setzen
2.0	out <--	Q	DWORD	Dw#16#00000000	Aktueller Wert des Zählers
	in_out <-->				
6.0	var S	Flankenspeicher	BOOL	FALSE	Für die Erkennung der Flanke
	temp T				

Bild: Bausteinkopf des FB1

Die ersten zwei Parameter sind im Bereich "in" deklariert, dann folgt ein Parameter im Bereich "out" und ein Parameter im Bereich "var".

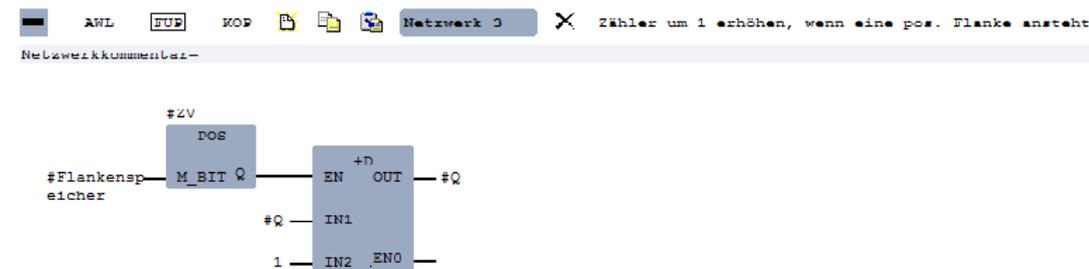
Im **Netzwerk 1** wird der Zähler zurückgesetzt, wenn der Parameter "Reset" auf '1' ist:



Im **Netzwerk 2** wird geprüft, ob der Zählerstand schon den Maximalwert hat. Wenn Ja, dann wird der Baustein über den Befehl "BEB" verlassen.



Im **Netzwerk 3** wird bei einer Hi-Flanke am ZV-Eingang der Zählerstand um 1 erhöht:



Der FB1 ist damit fertig und kann im OB1 benutzt werden.
Im OB1 fügen wir im 1. Netzwerk den Aufruf (CALL) des FB1 ein:

Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert
0.0	temp	T	OB1_EV_CLASS	BYTE
1.0	temp	T	OB1_SCAN_1	BYTE
2.0	temp	T	OB1_PRIORITY	BYTE
3.0	temp	T	OB1_PR_NIIMRR	RYTF
4.0	temp	T	OB1_BESCHVED_1	RYTF

In der FUP-Darstellung wird der FB1 über den Katalog (Knoten FBs im Projekt) eingefügt:

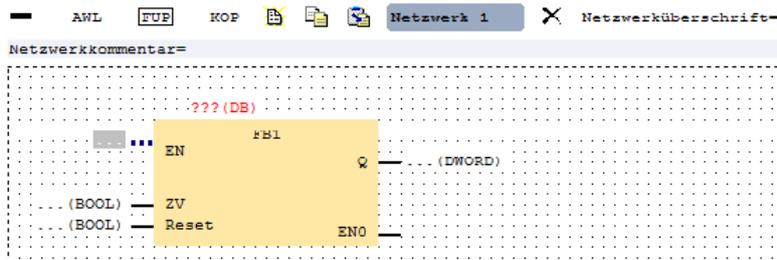


Bild: der FB1 wurde neu eingefügt.

Oberhalb des Blocks muss ein DB angegeben werden, hier geben Sie "DB1" ein. Der Parameter "ZV" wird mit E1.0 und der "Reset"-Eingang wird mit E1.1 belegt. Der Q-Ausgang wird mit MD10 belegt:

Der fertig beschaltete FB1 sieht nun so aus:

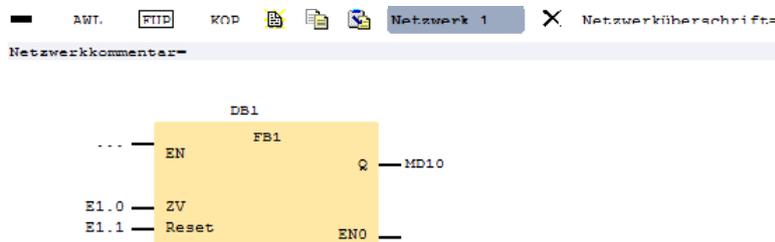
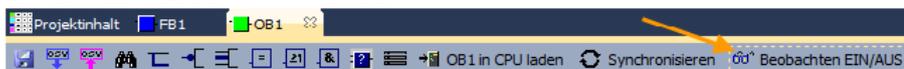


Bild: Der FB1 fertig beschaltet.

Jetzt kann das Programm simuliert werden:

1. Alle Bausteine in den Simulator übertragen (Menüpunkt *AG->Bausteine synchronisieren*)
2. Simulator auf RUN schalten (Menüpunkt *AG->Betriebszustand*)
3. Bausteinstatus des OB1 einschalten (Menüpunkt *Baustein->Beobachten Ein/Aus*)
4. Baustein OB1 beobachten:



5. PAE-Fenster einschalten (Menüpunkt *Anzeige->PAE/PAA-Fenster anzeigen*)
6. E1.0 auf '1' schalten, dann erhöht sich der Zählerstand (MD10)

Wenn Sie den FB1 an einer anderen Stelle im OB1 nochmals aufrufen wollen, dann muss ein anderer Datenbaustein angegeben werden, da sonst die Flankenauswertung nicht mehr richtig funktioniert.

Der Datenbaustein, der bei einem CALL mit angegeben wird, bezeichnet man auch als **Instanzdatenbaustein**.

Der Instanzdatenbaustein hat immer den gleichen Bausteinkopf wie der dazugehörige Funktionsbaustein.

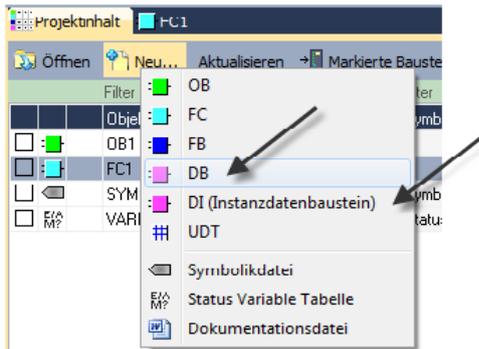
Notizen:

6 Erstellung eines Global-Datenbausteins

Globaldatenbausteine dienen als globaler Speicherbereich, auf den alle Bausteine zugreifen können.

Den Aufbau bzw. die Struktur eines Globaldatenbaustein wird im Bausteinkopf eingestellt. Hier können Bits, Bytes, Wörter, Doppelwörter, Arrays und Strukturen angelegt werden.

Ein Globaldatenbaustein kann mit dem Button "Neu" im Fenster Projektkinhalt erzeugt werden:



Es wird die nächste freie DB-Nummer ermittelt und mit dem Button "Baustein ... erzeugen":



Wenn ein Instanzdatenbaustein erzeugt wird, folgt noch eine Abfrage, für welchen FB der Instanzdatenbaustein erzeugt werden soll.

Ein leerer DB hat folgendes Aussehen:

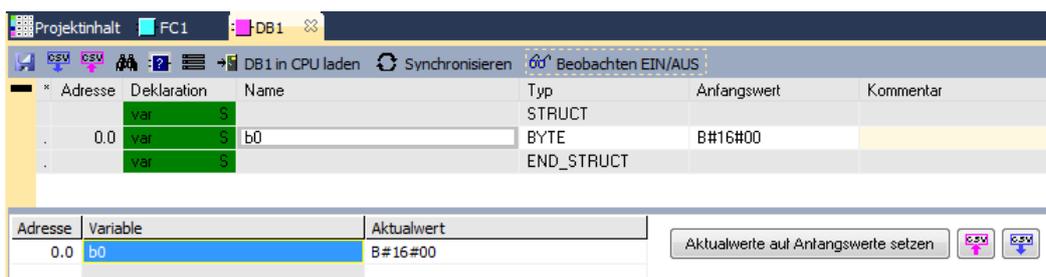


Bild: Der DB1 nach der Erstellung

Das Fenster des Datenbausteins ist in **zwei Bereiche** unterteilt. Der obere Teil ist der **Deklarationsteil**. Hier wird die Struktur des Datenbausteins festgelegt. Der untere Teil ist der Bereich mit den **Aktualwerten**. Das ist der eigentliche Inhalt des Datenbausteins. Bei den Aktualwerten ist auf der linken Seite die Adresse der Variablen zu sehen. Diese Adresse müssen Sie verwenden, wenn Sie auf die Variable direkt (ohne Variablennamen) zugreifen wollen.

Nur der obere Teil kann verändert werden. Die Aktualwerte werden immer beim Speichern des Bausteins aktualisiert.

Der DB hat als Standard-Vorgabe eine Byte-Variablen mit dem Namen "b0". Diese kann gelöscht oder umbenannt werden.

So fügen Sie Zeilen ein:

Mit der Einfg-Taste können Sie leere Zeilen einfügen.

So löschen Sie Zeilen:

Markieren Sie mind. 2 Spalten und drücken Sie die Entf-Taste.

Alternativ können Sie auch die rechte Maustaste drücken. Daraufhin erscheint ein Kontextmenü. Hier können Sie ebenfalls Zeilen einfügen und löschen.

Der Bausteinkopf wird editiert, wie der Bausteinkopf eines normalen Bausteins auch: Bei Bestätigung einer Spalte mit der **RETURN-Taste** wird automatisch in die nächste Spalte gesprungen.

Wird die letzte Spalte mit RETURN bestätigt wird eine Zeile eingefügt und in die Spalte "Name" gesprungen.

Im nachfolgenden Beispiel sind drei Variablen im DB10 angelegt worden:

- Verzögerung_ms (DWORD)
- Dauer_ms (DWORD)
- A1 (Array)

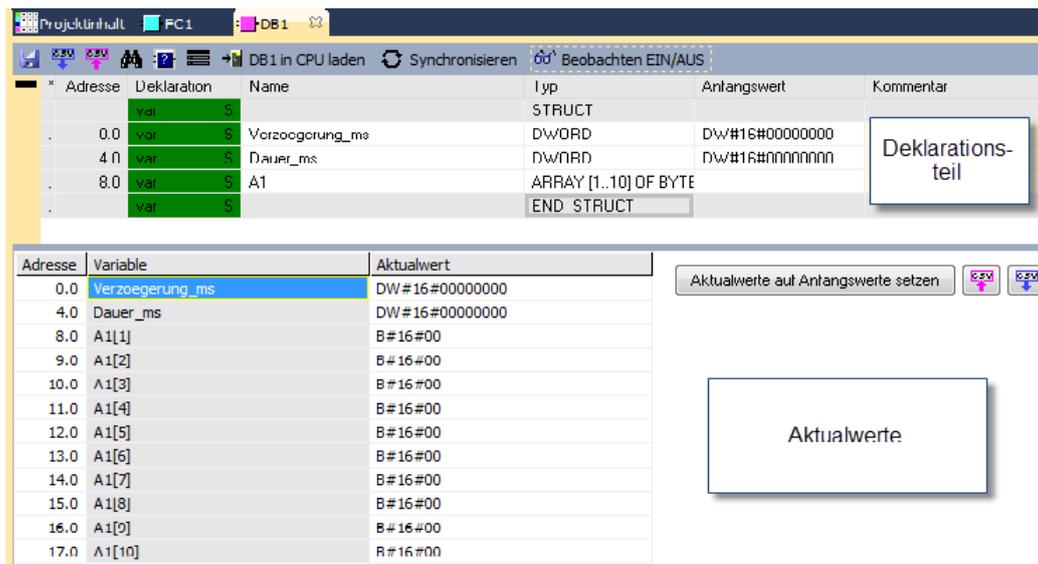


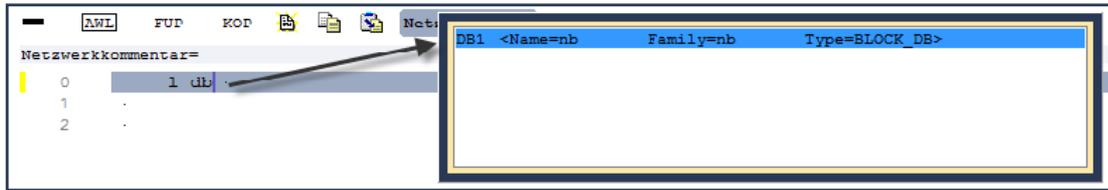
Bild: DB1

In einem Baustein (OB, FB, FC) können Sie auf die Variable folgendermaßen zugreifen:

- L DB10.Verzögerung_ms
- L DB10.Dauer_ms
- L DB10.A1[1]

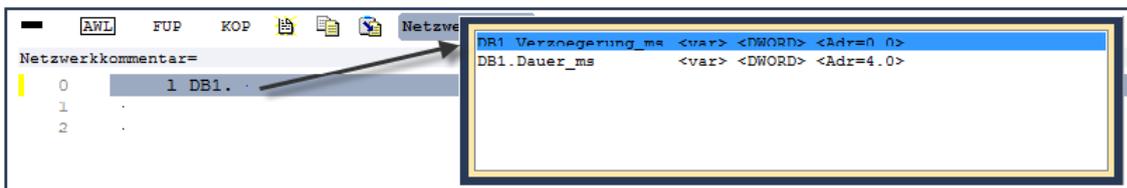
Das IntelliSense Fenster unterstützt Sie bei der Eingabe von Befehlen mit Datenbausteinen.

Nachdem Sie den Text "L DB" eingegeben haben, erscheint das IntelliSense Fenster mit einer Liste aller DBs im Projekt:



Sie können den DB auswählen, oder die Zeile selbst vervollständigen.

Nachdem Sie "L DB1." eingegeben haben, erscheint wieder das IntelliSense Fenster mit einer Liste aller zur Operation passenden Variablen des DB1:



Anstatt der Variablennamen können Sie auch direkt auf die Bytes des DBs zugreifen:

```
L    DB10.DBD0           //Zugriff auf Verzoegerung_ms
L    DB10.DBD4           //Zugriff auf Dauer_ms
L    DB10.DBB8           //Zugriff auf A1[1]
L    DB10.DBB9           //Zugriff auf A1[2]
```

Die direkte Adressierung von Datenbausteinen sollte aber im Allgemeinen vermieden werden, da durch Einfügen von neuen Variablen im DB sich die Adressen verschieben.

Wenn ein Datenbaustein aus einer SPS geladen wird, und das Originalprojekt ist nicht mehr vorhanden, dann werden die Variablennamen durch Standard-Namen ersetzt.

6.1 Aktualwerte auf Anfangswerte setzen

Rechts neben den Aktualwerten finden Sie den Button "Aktualwerte auf Anfangswerte setzen".

Wenn dieser gedrückt wird, werden die Aktualwerte (untere Teil des Fensters) mit den Anfangswerten aus dem Bausteinkopf ersetzt.

Dies kann notwendig sein, wenn Sie einen Datenbaustein aus einer Steuerung laden und Sie wollen die gespeicherte Werte des DBs wieder in den Ursprungszustand zurückversetzen.

6.2 Datenbaustein mit Excel bearbeiten

Die Parametertabelle und die Aktualparameter können auch mit Excel bearbeitet werden.

The screenshot shows the WinSPS-S7 interface with two main tables. The top table lists variable declarations with columns for 'Adresse', 'Deklaration', 'Name', 'Typ', 'Anfangswert', and 'Kommentar'. The bottom table lists actual values with columns for 'Adresse', 'Variable', and 'Aktualwert'. A callout box points to the 'Deklaration' column in the top table, and another callout box points to the 'Aktualwert' column in the bottom table. A button labeled 'Aktualwerte auf Anfangswerte setzen' is also visible.

Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0	var	Verzoegerung_ms	STRUCT	DW#16#00000000	
4.0	var	Dauer_ms	DWORD	DW#16#00000000	
8.0	var	A1[1]	DWORD	B#16#00	
9.0	var	A1[2]	DWORD	B#16#00	
10.0	var	A1[3]	DWORD	B#16#00	
11.0	var	A1[4]	DWORD	B#16#00	
12.0	var	A1[5]	DWORD	B#16#00	
13.0	var	A1[6]	DWORD	B#16#00	
14.0	var	A1[7]	DWORD	B#16#00	
15.0	var	A1[8]	DWORD	B#16#00	
16.0	var	A1[9]	DWORD	B#16#00	
17.0	var	A1[10]	DWORD	B#16#00	

Adresse	Variable	Aktualwert
0.0	Verzoegerung_ms	DW#16#00000000
4.0	Dauer_ms	DW#16#00000000
8.0	A1[1]	B#16#00
9.0	A1[2]	B#16#00
10.0	A1[3]	B#16#00
11.0	A1[4]	B#16#00
12.0	A1[5]	B#16#00
13.0	A1[6]	B#16#00
14.0	A1[7]	B#16#00
15.0	A1[8]	B#16#00
16.0	A1[9]	B#16#00
17.0	A1[10]	B#16#00

Bei der Deklaration ist zu beachten, dass in Excel keine Inkonsistenzen erzeugt werden. Beispielsweise dürfen STRUCT / END_STRUCT von der Anzahl nicht geändert werden.

Bei den Aktualwerten sollte nur die Spalte Aktualwert geändert werden.

7 Laden und Testen des Programms

Dieses Kapitel erläutert die Vorgehensweise, um ein SPS-Programm in die S7-Steuerung zu laden und anschließend das SPS-Programm zu testen.

7.1 Online-Verbindung aufbauen

Zuerst muss die Zieleinstellung korrekt eingestellt werden, damit eine Verbindung mit der SPS zu Stande kommt.

Die Zieleinstellung muss abhängig vom verwendeten MPI-Interface eingerichtet werden:



Bild: Zieleinstellung

Die nachfolgende Zieltabelle gibt Auskunft darüber, welches Ziel einzustellen ist.

MPI-Interface	Zielvorgabe
MPI-Adapter seriell	Ziel: RS232
MPI-Adapter USB mit virtueller COM-Schnittstelle	Ziel: RS232
GreenCable von VIPA, nur für VIPA-CPU's geeignet.	Ziel: RS232 Baudrate muss auf 38400 eingestellt sein.
MHJ-Netlink, Netlink-Lite, IBH-Link, MHJ-Link++.	Ziel: MHJ-Netlink
NETLink-PRO TCP/IP oder NETLink-Pro Compact	Ziel: NETLink-PRO TCP/IP
Siemens MPI-Adapter 5.1 seriell 6ES7972-0CA23-0XA0	Ziel: RS232
Siemens MPI-Adapter USB (*) 6ES7972-0CB20-0XA0	Ziel: SIMATIC-NET
Siemens TS-Adapter 5.2 seriell 6ES7972-0CA34-0XA0	Ziel: SIMATIC-NET
Siemens Notebook-Adapter CP5512 6GK1551-2AA0	Ziel: SIMATIC-NET
Siemens PCI-Adapter CP5611 6GK1561-1AA01	Ziel: SIMATIC-NET
Siemens Teleservice-Adapter II 6ES7972-0CB35-0XA0	Ziel: SIMATIC-NET
Ethernet-Patch-Kabel	Ziel: TCP/IP-direkt

Bei der Zielvorgabe "SIMATIC-NET" muss der "PG/PC-Schnittstellen-Dialog" von SIEMENS auf dem Rechner vorhanden sein. Das Start-Icon befindet sich dann in der Systemsteuerung von Windows. Dieser Dialog ist vorhanden, wenn eine S7-Software von SIEMENS installiert ist (z.B. STEP7, Teleservice, Treiber für USB-MPI-Adapter, ...).

Die Eigenschaften der Zielvorgabe können Sie über den Button [...] rechts neben der Zielauswahl einstellen:



Bild: Button [...] für Eigenschaften der Zielvorgabe

7.2 Laden des Programms in das Zielsystem

Nachdem das "Ziel" richtig ausgewählt und eingestellt worden ist, kann auf die S7-Steuerung zugegriffen werden.

Ob eine Verbindung zur S7-CPU aufgebaut werden kann, können Sie z.B. den Menüpunkt **AG->Baugruppenzustand** prüfen (Hotkey= STRG + D).

Um Bausteine in die Steuerung zu übertragen, gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Menüpunkt **AG->Bausteine synchronisieren**
Alle Bausteine, die gegenüber der Online Bausteine Unterschiede aufweisen, werden übertragen.
- Menüpunkt **AG->Aktiven Baustein senden**
Der in der Registerkarte sichtbare Baustein wird gesendet.
- Menüpunkt **AG->Bausteine senden**
Es erscheint eine Liste aus der die Bausteine ausgewählt werden können, die übertragen werden sollen.
- Menüpunkt **AG->Alle Bausteine senden**
Alle Bausteine des aktuellen Projekts werden gesendet.

Tipp:

Wenn ein Baustein in die S7-Steuerung übertragen wird, kann es passieren, dass der Baustein von der CPU nicht angenommen wird.

Die Ursache kann z.B. sein, dass im Baustein ein Befehl enthalten ist, der für die S7-Steuerung ungültig oder fehlerhaft ist.

Beispielsweise wenn Sie auf einen Operand (Merker) zugreifen, der in der Steuerung nicht existiert.

Solche Fehler können mit der Funktion *Extras->SPS-Programm überprüfen* aufgespürt werden.

7.3 SPS in RUN-Zustand versetzen

Über den Menüpunkt **AG->Betriebszustand** oder im "CPU-Control-Center" kann die SPS in den RUN-Zustand versetzt werden. Geht die SPS **nicht** in den RUN-Zustand, dann liegt ein Problem im SPS-Programm oder mit der Hardware vor.

Wenn die SPS nicht in den RUN-Zustand wechselt, dann sollten Sie zuerst den **Diagnosepuffer** auslesen: Menüpunkt **AG->Baugruppenzustand, Register Diagnose**.

Hier werden die aktuellen Meldungen der CPU aufgelistet. Für die erweiterte Diagnose kann der **USTACK/BSTACK** angezeigt werden (Register USTACK/BSTACK im Dialog Baugruppenzustand).

Im **USTACK** (Unterbrechungsstack) wird der letzte Inhalt der CPU-Register (VKE, AKKU, usw.) angezeigt. Liegt das Problem an einem Befehl innerhalb eines Bausteins, wird der letzte bearbeitete Befehl angezeigt.

Der **BSTACK** (Bausteinstack oder Bearbeitungsstack) zeigt die Aufrufhierarchie der Bausteine an. Hier kann abgelesen werden, über welche Bausteinaufrufe der letzte Baustein aufgerufen wurde.

7.4 Programm testen

Wenn die S7-CPU im Zustand RUN ist, kann das SPS-Programm getestet werden. Hierzu stehen folgende Möglichkeiten bereit:

- Status-Baustein (Baustein beobachten)
- Status-Variable (Variable beobachten)
- Status-Variable (Variable beobachten im Symbolikeditor)

7.4.1 Status-Baustein-Fenster

Öffnen Sie den Baustein, den Sie beobachten wollen. Wählen Sie dann den Menüpunkt *Baustein->Beobachten EIN/AUS* (Hotkey: STRG+F7).

Alternativ drücken Sie den Mausbutton mit der Brille:



Bild: Status-Baustein ein- und ausschalten.

Mehr Informationen finden Sie im Kapitel "Bausteine beobachten".

7.4.2 Status-Variable-Fenster

Im Status-Variable-Fenster können Sie beliebige Operanden (Eingänge, Ausgänge, Merker, Zeiten, Zähler, Daten, usw.) beobachten und steuern.

Auch das Ansagen geänderter Werte über den Lautsprecher ist möglich.

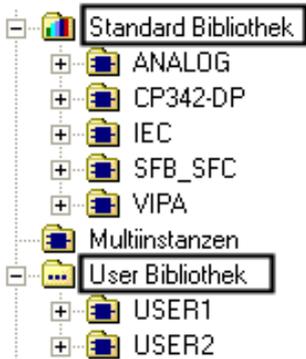
Dazu werden die betreffenden Operanden in eine Tabelle im Status-Variable-Fenster eingetragen. Die Status-Variable Tabelle finden Sie in der entsprechenden Registerkarte im Tool-Bereich:

Operand	Symbol	Darstellung	Statuswert	Aktiv	Steuerwert	Aktiv	Symbolkommentar
E124.0		BINARY		<input checked="" type="checkbox"/>	2#0	→0→1 <input type="checkbox"/>	
E124.1		BINARY		<input checked="" type="checkbox"/>	2#0	→0→1 <input type="checkbox"/>	
E124.2		BINARY		<input checked="" type="checkbox"/>	2#0	→0→1 <input type="checkbox"/>	
M10.0		BINARY		<input checked="" type="checkbox"/>	2#0	→0→1 <input type="checkbox"/>	

Mehr Informationen finden Sie im Kapitel "Variable beobachten".

8 Arbeiten mit der Bibliothek

Im Katalog (Registerkarte "Katalog") finden Sie die Standard-Bibliothek und die User-Bibliothek:



In der Standard-Bibliothek finden Sie Bausteine zu den Themen ANALOG, CP342-DP, IEC, SFB_SFC und VIPA.

Die User Bibliothek kann selbst angelegt und erweitert werden.

Wir empfehlen aber zum Aufbau eigener Bibliotheken die **globale Zwischenablage**, da hier nicht nur Bausteine sondern auch einzelne AWL-Zeilen oder Netzwerke angelegt werden können.

Siehe nächstes Kapitel "Globale Zwischenablage"

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie einen Baustein aus der Bibliothek in das aktuelle Projekt einfügen wollen:

Gehen Sie in ein AWL, FUP- oder KOP-Netzwerk und klicken Sie mit der Maus auf den Codebereich des Netzwerkes.

Jetzt machen Sie einen Doppelklick auf einen Baustein in der Bibliothek.

Der Baustein aus der Bibliothek befindet sich nun auch im aktuellen Projekt.

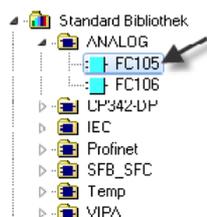
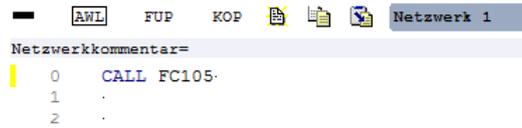
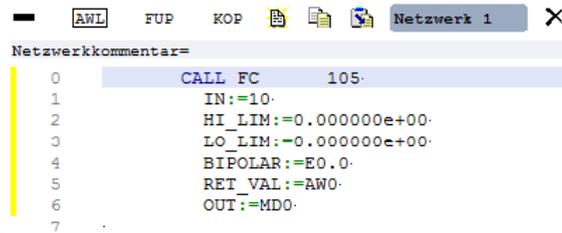


Bild: Der FC105 aus der Bibliothek ANALOG wird in das Projekt eingefügt.

Nach dem Doppelklick befindet sich der CALL (noch ohne Parameter) im AWL-Netzwerk:



Wenn der CALL-Befehl mit der RETURN-Taste bestätigt wird, werden die Parameter des CALLs aufgelistet:



Der FC105 befindet sich nun auch im Projekt:

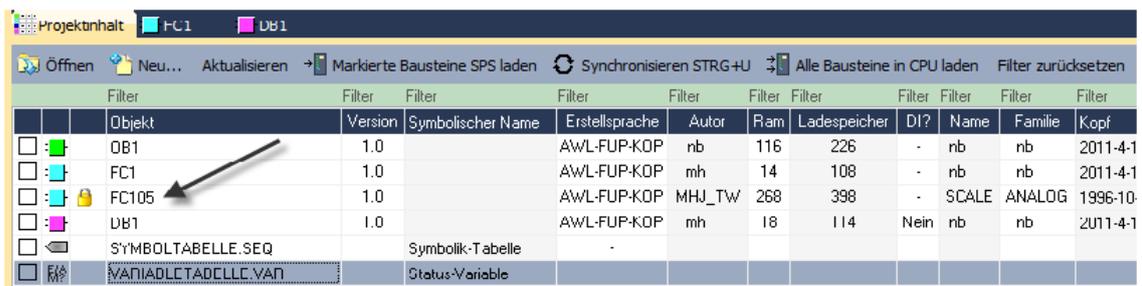


Bild: Der FC105 im Fenster "Projekthalt".

Wenn der Baustein in ein FUP- oder KOP-Netzwerk eingefügt wird, sieht der CALL-Befehl folgendermaßen aus:

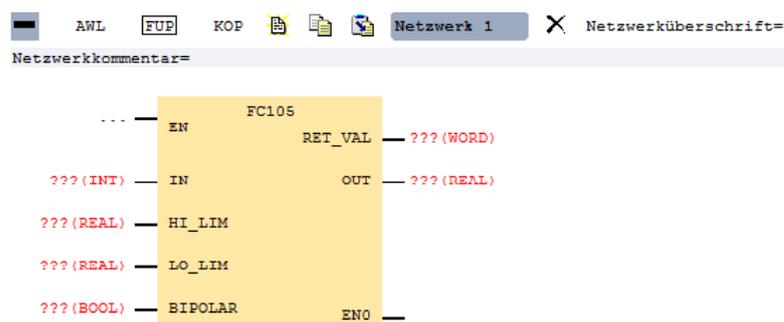


Bild: der neu eingefügte "CALL FC105"

8.1 Erweitern der Bibliothek

Die USER-Bibliothek kann über das Kontextmenü und über "Drag and Drop" erweitert werden.

Erzeugen Sie zunächst eine neue Ablage über das Kontextmenü (rechte Maustaste):



Eine neue Ablage wird mit dem Standard-Namen "User0" angelegt. Klicken Sie mit der Maus auf den neuen Eintrag und Sie können den Namen nach Ihren Bedürfnissen anpassen. Jetzt können Sie vom Fenster "Projekthalt" Bausteine per "Drag and Drop" in die Ablage kopieren:

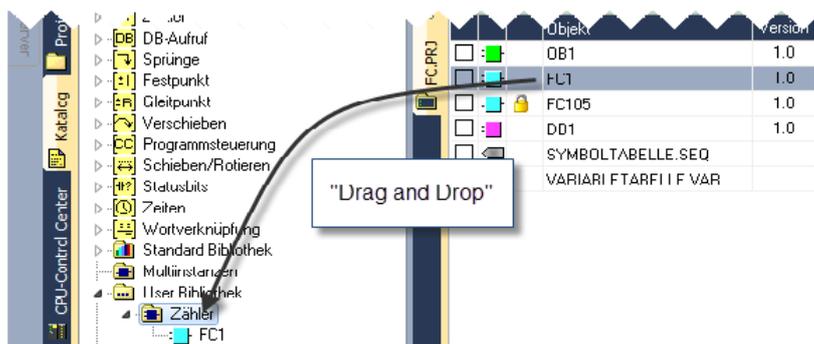


Bild: Ein Baustein wird in die Userablage kopiert

Unterhalb des Kataloges wird immer der Titel des Bausteins angezeigt. Deshalb sollten Sie immer im Titel des Bausteins eine sinnvolle Beschreibung eintragen.

Über das Kontextmenü (rechte Maustaste) können Sie einen Baustein oder eine gesamte Ablage wieder löschen.

9 Arbeiten mit der globalen Zwischenablage

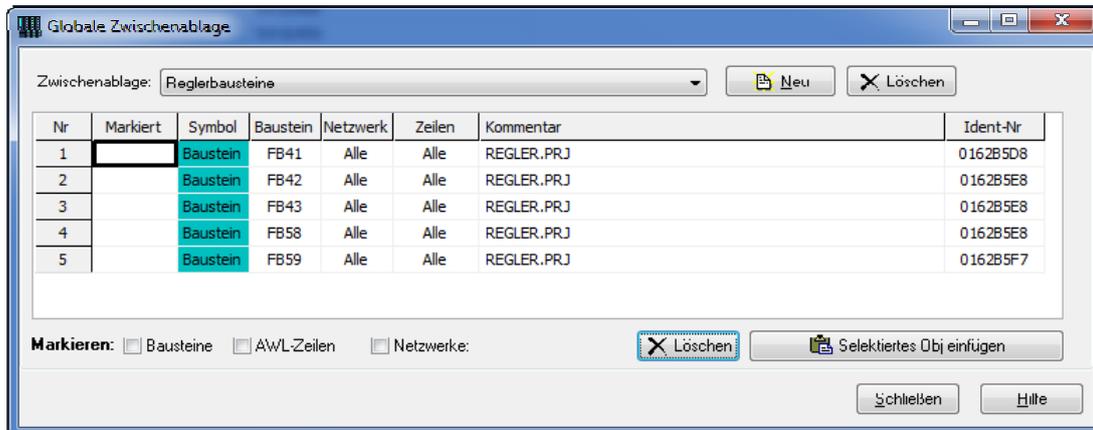


Bild: Globale Zwischenablage

Die globale Zwischenablage dient dazu, Bausteine, AWL-Zeilen und Netzwerke projektübergreifend abzuspeichern.

Die globale Zwischenablage ist dateibasierend und speichert deshalb die Objekte auch nach dem Wiedereinschalten des PCs.

In den "Eigenen Dateien" des Benutzers finden Sie den Ordner "WinSPS-S7" oder "WinPLC7". In diesem Ordner liegt der Ordner "Global Clipboard". Hier ist die globale Zwischenablage gespeichert.

Mit dem Button "Neu" kann eine neue Zwischenablage mit einem beliebigen Namen erzeugt werden. Mit dem Button "Löschen" wird die aktuelle Zwischenablage unwiderruflich gelöscht.

9.1 Objekte in das Projekt kopieren

Um ein Objekt in das aktuelle Projekt zu kopieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die globale Zwischenablage mit Menüpunkt Anzeige->Globale Zwischenablage. Tastenkombination: STRG+ALT+O
2. Wählen Sie die Zwischenablage aus, die Sie benutzen wollen.
3. Markieren Sie die Objekte, die Sie einfügen wollen:
Bausteine werden in das aktuelle Projekt kopiert.
Netzwerke werden immer vor dem markierten Netzwerk eingefügt.
AWL-Zeilen werden in das aktuelle AWL-Netzwerk eingefügt. Der AWL-Editor muss aktiv sein, d.h. der Textcursor muss sichtbar sein.
4. Drücken Sie den Button "Selektierte Obj einfügen"

Hinweis:

Es kann immer nur eine Objektart gleichzeitig eingefügt werden. Das gleichzeitige Markieren von AWL-Zeilen und Netzwerken in der globalen Zwischenablage ist deshalb nicht möglich.

9.2 Objekte in die globale Zwischenablage kopieren

Um Objekte (AWL-Zeilen, Netzwerke, Bausteine) in die globale Zwischenablage kopieren zu können, öffnen Sie diese mit Menüpunkt *Anzeige->Globale Zwischenablage*. Wählen Sie nun die Zwischenablage aus, in die Sie die Objekte einfügen wollen oder erzeugen Sie eine neue Zwischenablage:



Bild: Hier wurde eine neue Zwischenablage "Zählerbausteine" erzeugt.

Einfügen von Bausteinen in die globale Zwischenablage

Bausteine können von der Registerkarte "Projekthalt" in die globale Zwischenablage eingefügt werden:

Markieren Sie die Bausteine, die eingefügt werden sollen. Anschließend drücken Sie die rechte Maustaste. Aus dem Kontextmenü wählen Sie "In globale Zwischenablage kopieren".

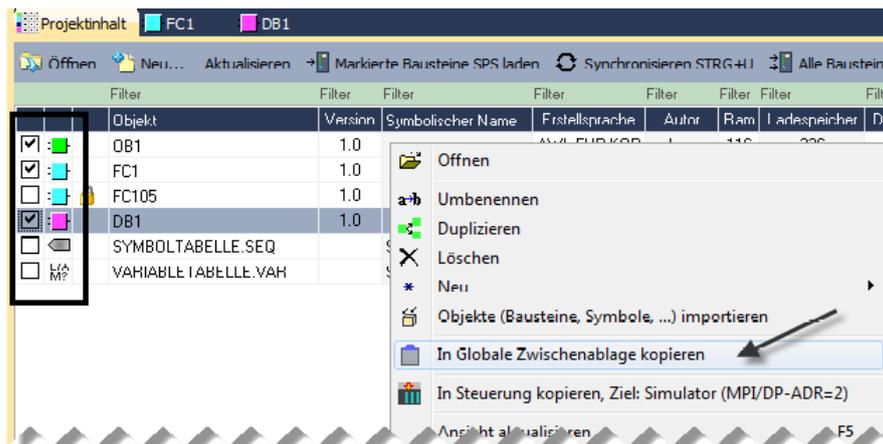


Bild: Baustein in die globale Zwischenablage kopieren.

Anschließend befindet sich der Baustein in der Zwischenablage:

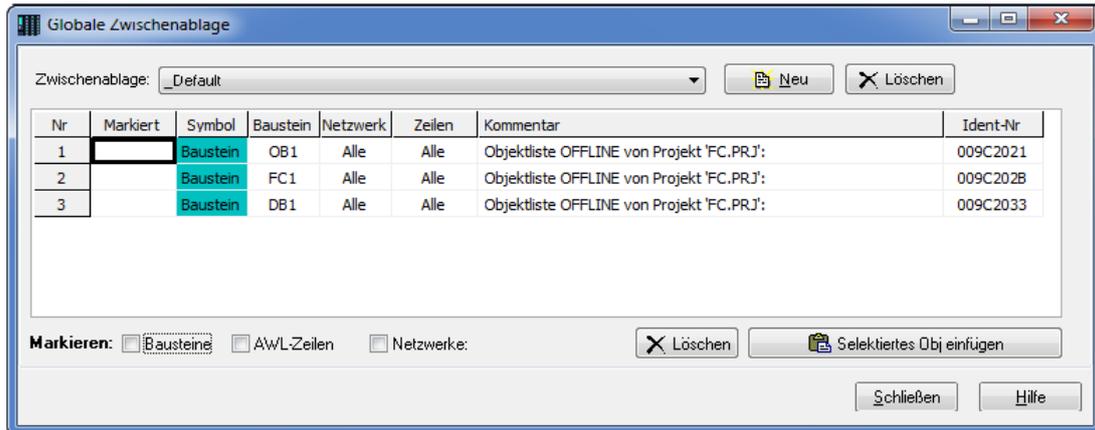


Bild: Ein Baustein wurde eingefügt

Die Spalte Kommentar können Sie jetzt noch sinnvoll anpassen.

Einfügen von Netzwerken in die globale Zwischenablage

Um ein Netzwerk einfügen zu können, öffnen Sie einen Baustein. Anschließend drücken Sie über der Netzwerknummer die rechte Maustaste. Das Kontextmenü erscheint- wählen Sie hier den Menüpunkt "Netzwerk xy in die globale Zwischenablage kopieren":



Bild: Ein Netzwerk wird in die globale Zwischenablage kopiert.

Jetzt befindet sich das Netzwerk in der globalen Zwischenablage:

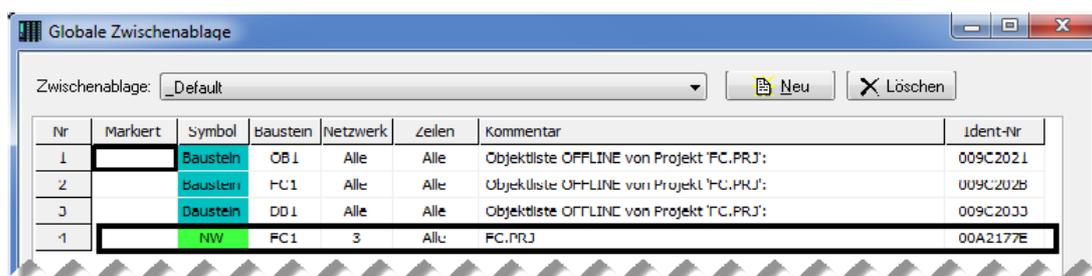


Bild: Das Netzwerk in der globalen Zwischenablage

Einfügen von AWL-Zeilen in die globale Zwischenablage

Öffnen Sie den Baustein und anschließend gehen zu dem Netzwerk aus dem Sie AWL-Zeilen für die globale Zwischenablage entnehmen wollen.

Hinweis:

Ein FUP- oder KOP-Netzwerk schalten Sie auf AWL um, damit auch hier AWL-Zeilen entnommen werden können.

Markieren Sie nun die gewünschten AWL-Zeilen und drücken Sie anschließend die rechte Maustaste. Aus dem Kontextmenü wählen Sie *AWL-Zeilen in die globale Zwischenablage kopieren*:

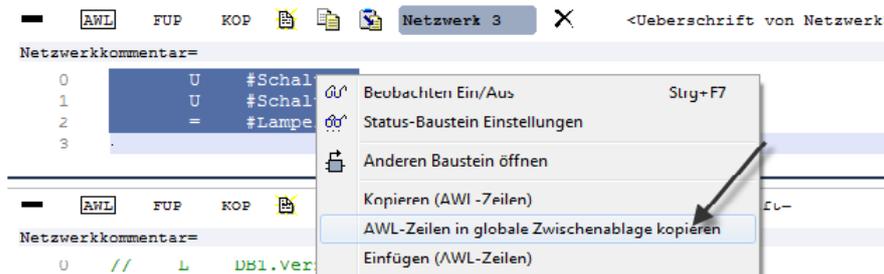


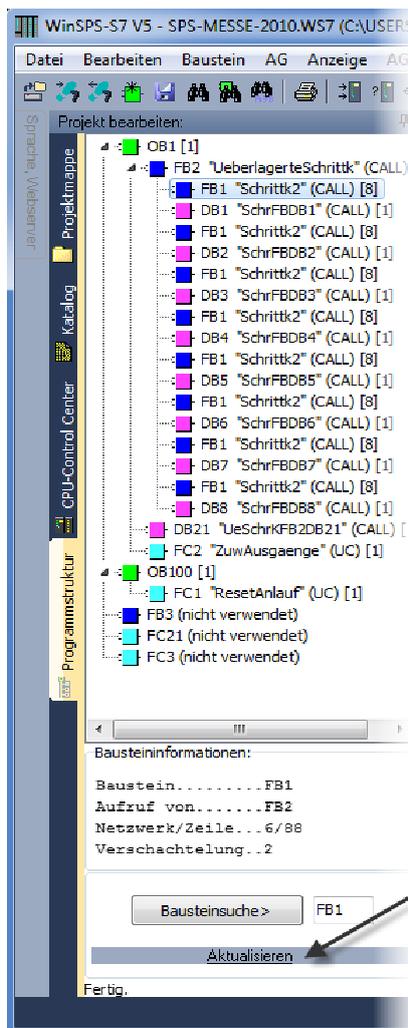
Bild: AWL-Zeilen werden in die globale Zwischenablage kopiert.

10 SPS-Programm untersuchen

In WinSPS-S7 sind verschiedene Möglichkeiten implementiert, um ein SPS-Programm zu untersuchen:

10.1 Programmstruktur

Die Programmstruktur wird in der Registerkarte "Programmstruktur" angezeigt:



Drücken Sie den Button "Aktualisieren" damit die Ansicht aufgebaut wird.

In der Programmstruktur wird beginnend vom OB1 die Aufrufstruktur der Bausteine angezeigt.

Jeder Eintrag ist mit einer Zahl versehen. Hier kann man erkennen, wie oft der Baustein im SPS-Programm aufgerufen wird.

Über das Kontextmenü (rechte Maustaste drücken) kann zu jedem Eintrag gesprungen werden. Hierzu wird der betreffende Bausteineditor geöffnet bzw. in den Vordergrund geholt.

10.2 Belegungsplan

Der Belegungsplan gibt Auskunft darüber, welche **Eingänge, Ausgänge, Merker, Zeiten und Zähler** im SPS-Programm verwendet werden.

Außerdem kann erkannt werden, ob ein Operand in einer Bit-, Byte-, Wort- oder Doppelwort-Operation verwendet wird.

Durch diese Anzeige kann auch erkannt werden, ob eine Überschneidung beim Zugriff auf den Operanden stattfindet.

Der Belegungsplan wird aufgerufen über **Anzeige->Belegungsplan** oder über die Tastenkombination "STRG+ALT+A":

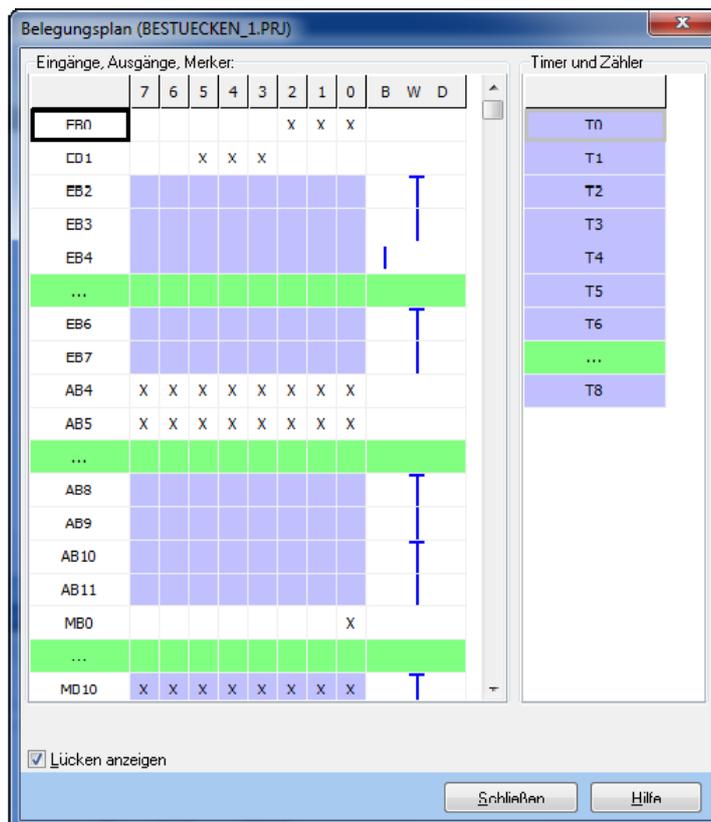


Bild: Belegungsplan mit Anzeige der freien Adresslücken

Ein "X" in der Spalte "0" bis "7" bedeutet, dass das betreffende Bit mit einer Bitoperation gelesen oder geschrieben wird.

Ein vertikaler Strich in der Spalte "B" bedeutet, dass das Byte in einer Byteoperation (z.B. L EB10) gelesen oder geschrieben wird.

Ein vertikaler Strich in der Spalte "W" bedeutet, dass das Byte in einer Wortoperation (z.B. L EW10) gelesen oder geschrieben wird.

Ein vertikaler Strich in der Spalte "D" bedeutet, dass das Byte in einer Doppelwortoperation (z.B. L ED10) gelesen oder geschrieben wird.

10.3 Querverweisliste

In der Querverweisliste wird jeder Zugriff auf einen Operanden aufgelistet.

In der Querverweisliste können Sie für jeden Operanden folgende Information ermitteln:

- Wird ein Operand im SPS-Programm benutzt?
- In welchem Baustein wird ein Operand benutzt?
- Mit welcher Operation wird ein Operand benutzt?

Über Menüpunkt *Anzeige->Querverweisliste* kann der Konfigurationsdialog gestartet werden. Hier können Sie festlegen, welche Operanden und welche Bausteine in der Suche mit einbezogen werden sollen.

Wenn das gesamte SPS-Programm und alle Operanden durchsucht werden sollen, dann wählen Sie "Alle Bausteine" und "Alle" im Bereich "Filter" an.

Eine Besonderheit stellt der Schalter "**Diagnose ausführen**" dar. Wenn dieser Schalter markiert ist, werden **typische Programmierfehler** (z.B. Doppelzuweisungen, Adressüberschneidungen) als Warnungen angezeigt.

Bei der Durchsicht der Warnungen können Sie dann selbst entscheiden, ob dies tatsächlich so gewollt ist, oder ob dies korrigiert werden muss.

Der Konfigurationsdialog:

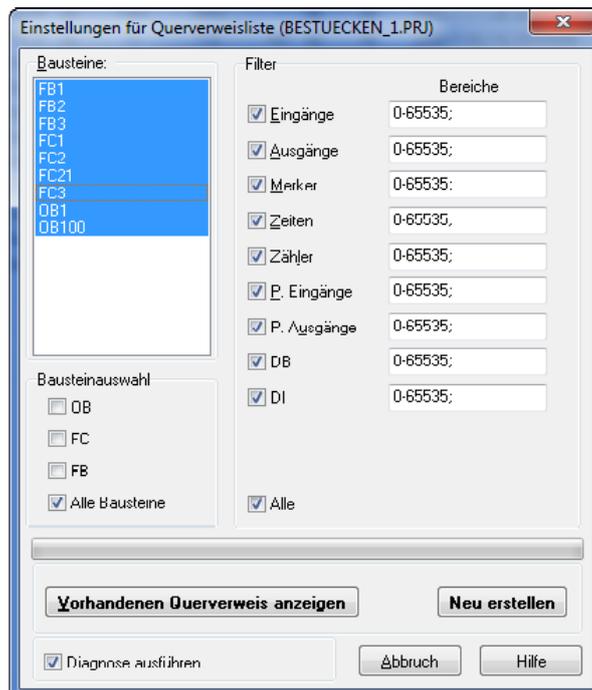


Bild: Eigenschaften des Querverweises festlegen

Der Konfigurationsdialog wird immer zuerst angezeigt. Sie können dann wählen, ob der bereits ermittelte Querverweis angezeigt werden soll (Button "Vorhandenen Querverweisliste anzeigen", oder ob dieser neu erstellt wird (Button "Neu erstellen").

Nach Drücken des Buttons "Neu erstellen" oder "Vorhandenen Querverweis anzeigen" wird die Querverweisliste sichtbar:

Operand	Baustein	Netzwerk	Zeile	Art	Code
EINGAENGE					
E0.0	OB1	001	0000	R	U E0.0 //bemerkung
E0.1	OB1	001	0002	R	ON E0.1
E0.2	FD1	002	0004	R	O E0.2
	FD1	003	0004	R	O E0.2
	FR1	004	0006	R	O E0.2
	FR1	005	0006	R	O E0.2
	FB1	006	0004	R	O E0.2
	FB1	007	0004	R	O E0.2
	FB1	008	0004	R	O E0.2
	FB1	009	0004	R	O E0.2
	FB1	010	0006	R	O E0.2
	FB1	011	0006	R	O E0.2
	FB1	012	0004	R	O E0.2

Bild: Querverweisliste

Auswertung der Querverweisliste

In jeder Zeile der Tabelle wird auf einen Operanden zugegriffen. In jeder Zeile ist vermerkt, an welcher Stelle auf den Operanden zugegriffen wird:

- Baustein
- Netzwerk
- Zeile
- Art:
 - R=Read=lesender Zugriff
 - W=Write=schreibender Zugriff

Der Codeausschnitt in der letzten Spalte gibt Auskunft darüber, mit welchem Befehl der Zugriff stattfindet.

Über den **Button "Suchen"** können Sie die gesamte Liste nach einem bestimmten Suchbegriff durchsuchen lassen. Dabei werden alle Spalten der Tabelle durchsucht.

Mit einem **Doppelklick** auf einen Eintrag wird der betreffende Baustein geöffnet und die Verwendungsstelle wird angezeigt.

Mit dem Buttons **"Gehe zur nächsten Warnung"** und **"Warnung anzeigen"** können die Warnungen überprüft werden.

Tipps:

Über das Kontextmenü im Symbolikeditor können Sie den Querverweis für einen einzelnen Operanden erzeugen lassen.

Auch in einem AWL- oder FUP/KOP-Netzwerk kann über das Kontextmenü der Querverweis für einen bestimmten Operanden gestartet werden.

10.4 SPS-Programm überprüfen

Die Funktion "**SPS-Programm überprüfen**" vergleicht das SPS-Programm mit den Eigenschaften einer bestimmten S7-CPU.

Werden hier Überschreitungen festgestellt, erhalten Sie eine entsprechende Fehlerliste. So können Sie schnell feststellen, ob ein SPS-Programm grundsätzlich auf einer bestimmten S7-CPU lauffähig ist.

Damit die Eigenschaften der CPU bekannt sind, muss eine ONLINE-Verbindung hergestellt werden. Die Eigenschaften der CPU werden hierbei ermittelt.

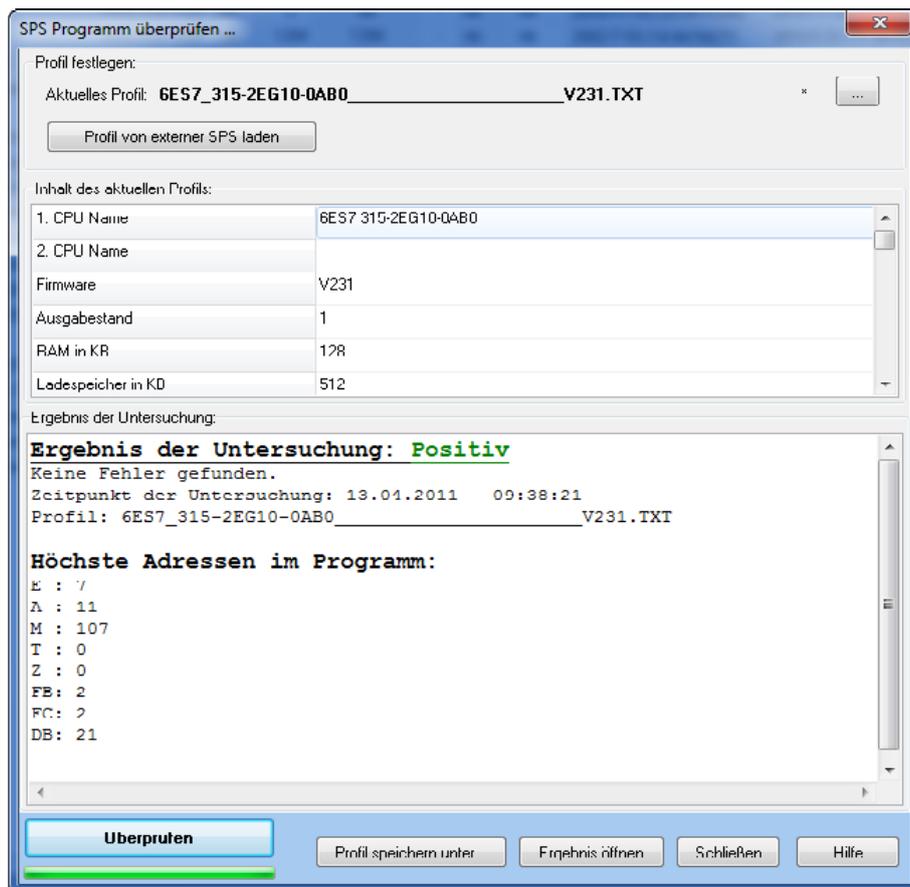


Bild: Dialog SPS-Programm überprüfen

Vorgehensweise:

1. S7-Steuerung anschließen und Verbindung prüfen
2. Menüpunkt *Extras->SPS-Programm überprüfen* aufrufen
3. Button "**Profil von externer SPS laden**" drücken und warten bis die Eigenschaften in der Tabelle eingetragen worden sind.
4. Button "Überprüfen" drücken
5. Im Feld "Ergebnis der Überprüfen" können Sie nun das Ergebnis der Untersuchung nachlesen.

Folgende Dinge werden überprüft:

1. Zugriff auf Eingänge im ungültigen Bereich (PAE)
2. Zugriff auf Ausgänge im ungültigen Bereich (PAA)
3. Zugriff auf Merker im ungültigen Bereich
4. Zugriff auf Timer im ungültigen Bereich
5. Zugriff auf Zähler im ungültigen Bereich
6. Werden alle verwendeten OBs von der CPU unterstützt?
7. Werden alle verwendeten SFCs und SFBs von der CPU unterstützt?
8. Sind alle verwendeten FBs, FCs, DBs im gültigen Nummernbereich?

10.5 Konsistenz prüfen

Die Konsistenzprüfung kann unter Menüpunkt *Extras->Konsistenzprüfung* gestartet werden. Es wird das gesamte SPS-Programm auf folgende Dinge überprüft:

- Sind alle Instanzdatenbausteine auf dem neuesten Stand?
- Gibt es im Programm Zeitstempelkonflikte (bei CALL-Aufrufen)?
- Sind alle CALL-Aufrufe noch korrekt?
- Sind alle Bausteinköpfe in denen UDTs verwendet worden sind, noch aktuell?

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Konsistenzprüfung".

10.6 Verwendete UDTs anzeigen

Der Menüpunkt *Extras->Verwendete UDTs anzeigen* listet in einem Dialog alle UDTs auf, die im SPS-Programm verwendet werden.

Die Funktion gibt einen Überblick, ob und wo UDTs verwendet worden sind.

UDT = **U**ser **D**efined **T**ype

Mit einem **UDT** können Variablen in einem Typ zusammengefasst werden.

10.7 Lokalinstanzen in FBs anzeigen

Diese Funktion gibt Auskunft darüber, ob und wo Lokalinstanzen im SPS-Programm benutzt worden sind.

Die Funktion kann über den Menüpunkt *Extras->Lokalinstanzen in FBs anzeigen* aufgerufen werden.

In einem Dialog werden alle vorhandenen Lokalinstanzen aufgelistet.

11 Programmierung einer Multiinstanz

11.1 Anlegen einer Instanz in einem FB

Um eine Instanz in einem FB anzulegen, öffnen Sie einen FB.

Im Bereich "VAR" im Bausteinkopf kann jetzt die Instanz festgelegt werden:

* Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert
	in -->			
	out <--			
	in_out <-->			
	var S			
	temp T			

Bild: VAR-Bereich des FBs

Wenn eine Instanz des Typs **FB10** angelegt werden soll, dann muss in der Spalte "Name" der Variablenname festgelegt werden und in der Spalte "Typ" **FB10** eingetragen werden:

* Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert
	in -->			
	out <--			
	in_out <-->			
	var S	MeineInstanz	FB10	+
	temp T			

Bild: Die Lokalinstanz "MeineInstanz" wurde angelegt.

Wenn der Baustein jetzt über **STRG+S** abgespeichert wird, wird die Instanz im Knoten "Multiinstanzen" eingetragen:



Lesen Sie im nächsten Abschnitt, wie die Instanz aufgerufen werden kann.

Hinweis:

In der Spalte "Typ" im Bausteinkopf steht rechts neben "FB10" ein Plus-Zeichen. Wenn auf das Plus-Zeichen mit der Maus geklickt wird, öffnet sich der FB10.

11.2 Aufruf der Instanz im FB

Die im vorherigen Abschnitt angelegte Instanz "MeineInstanz" kann im Codebereich des gleichen FBs aufgerufen werden:

```
CALL #MeineInstanz
```

Wird die Zeile mit Return bestätigt, werden die Parameter der Instanz (hier die Parameter des FB10 aufgelistet):

```
CALL #MeineInstanz
  In1:=E0.0
  In2:=E0.0
  Fehler:=A0.0
```

Die Standardparameter (rechts von ":=") können nun mit den gewünschten Operanden belegt werden.

Die Instanz kann auch in FUP oder KOP aufgerufen werden. Dazu muss ein Doppelklick auf den Eintrag im Katalog ausgeführt werden:



Bild: Die Instanz im Katalog

Auch per **Drag und Drop** kann die Instanz aus dem Katalog in ein FUP- oder KOP-Netzwerk eingefügt werden.

Hintergrundinfo:

Die Lokalinstanz (hier "MeineInstanz") belegt Speicher im gleichen Datenbaustein wie die übrigen Variablen im Bausteinkopf.

Vorteil von Lokalinstanzen:

Es wird nur ein Datenbaustein für die Speicherung der Daten benötigt.

12 Bausteine beobachten

Mit der Funktion Status-Baustein (Baustein beobachten) kann die Funktionsweise eines Bausteins beobachtet werden.

Der aktuelle Istwert der Operanden, des Verknüpfungsergebnisses, der Akkus, usw. wird dargestellt.

12.1 AWL beobachten

Ein AWL-Netzwerk im Beobachten-Modus kann so aussehen:

Netzwerkkommentar=	VKE	STA	Standard	Statuswort
0 U M 10.0·	0	0	0	0_0000_0001
1 L C#233·	0	0	563	0_0000_0001
2 S Z 1·	0	0	C#017	0_0000_0000
3				
4 U M 10.1·	0	0	563	0_0000_0001
5 U M 10.2·	0	0	563	0_0000_0001
6 U M 10.3·	0	0	563	0_0000_0001
7 O E 124.1·	1	1	563	0_0000_0111
8 ZV Z 1·	1	1	C#017	0_0000_0110
9				
10 L Z 1·	1	1	17	0_0000_0110
11 L 20·	1	1	20	0_0000_0110
12 >I·	0	0	20	0_0100_0001
13 = M 12.4·	0	0	20	0_0100_0000
14 SPA M001·	0	0	20	0_0100_0000
15 U M 20.0·	!	!	!	!
16 U M 0.1·	!	!	!	!
17 = M 100.6·	!	!	!	!
18 M001: NOP 1·	0	0	20	0_0100_0000

Bild: Ein AWL-Netzwerk im Status-Betrieb

AWL-Zeilen, die nicht bearbeitet werden, oder für die **keine Statusinformationen** vorliegen werden mit dem **Ausrufezeichen** gekennzeichnet.

Im obigen Beispiel werden drei AWL-Zeilen mit einem Sprung-Befehl übergangen. Für die AWL-Zeilen innerhalb des Sprunges liegen keine Statusinformationen vor, da die S7-CPU diese Zeilen nicht bearbeitet hat.

Wichtig:

Die S7-CPU kann im Zyklus immer nur eine bestimmte Anzahl von Statusinformationen liefern. Aus diesem Grund kommt es häufig vor, dass die Statusinformation nur bis zu einer bestimmten AWL-Zeile angezeigt werden kann.

Sie können auch den sichtbaren Bildausschnitt mit der Bildlaufleiste ändern. Hier wird dann automatisch der Statusbeginn angepasst.

Über das Kontextmenü (rechte Maustaste) können die Baustein-Status-Einstellungen geändert werden.

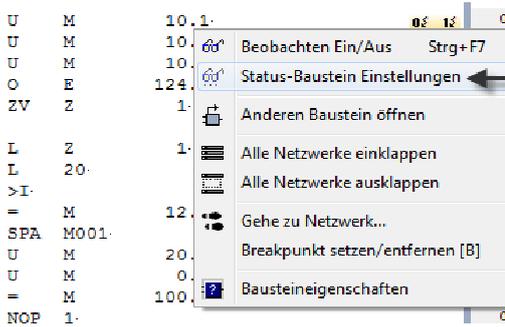


Bild: Das Kontextmenü



Bild: Einstellungen zum Bausteinstatus

In den Einstellungen können Sie die Akku-Darstellung ändern, oder weitere Register der S7-CPU anzeigen lassen.

Je mehr Informationen Sie hier aktivieren, desto weniger AWL-Zeilen können im Status angezeigt werden.

12.2 FUP/KOP beobachten

Ein FUP-Netzwerk sieht im Bausteinstatus folgendermaßen aus:

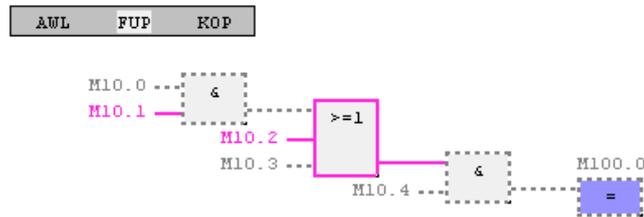


Bild: FUP im Statusbetrieb

Ist ein Bitoperand **grau** dargestellt, dann hat dieser den Zustand **'0'**.

Wenn er **eingefärbt** ist, dann hat er den Zustand **'1'**. Ist der Bitoperand **schwarz**, liegt **keine Statusinformation** vor.

Hier ein KOP-Netzwerk im Statusbetrieb:

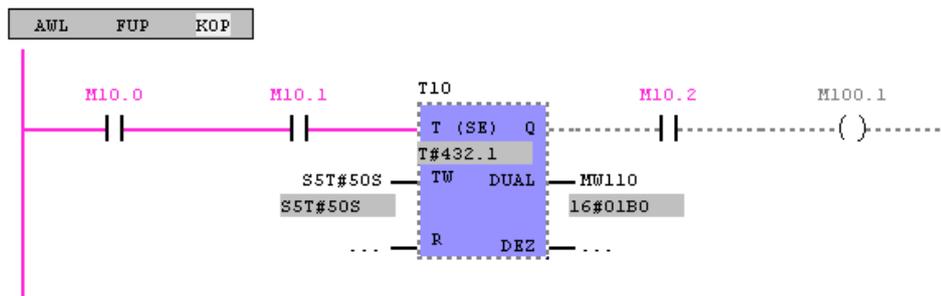


Bild: KOP im Statusbetrieb

Ist die Linie im KOP **eingefärbt und durchgezogen**, dann entspricht dies dem Zustand **'1'**.

Ist die Linie **grau und gestrichelt**, dann entspricht dies dem Zustand **'0'**.

Im nächsten Netzwerk können die Istwerte von MW110, MW112 und MW114 nicht angezeigt werden, da keine Statusinformationen vorliegen.

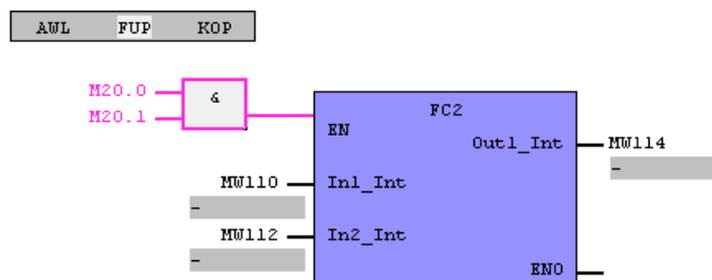


Bild: Aktualwerte des FC2 können nicht angezeigt werden.

Durch Anklicken des 1. Operanden im Netzwerk (hier M20.0), wird der Status ab diesem Operand angezeigt:

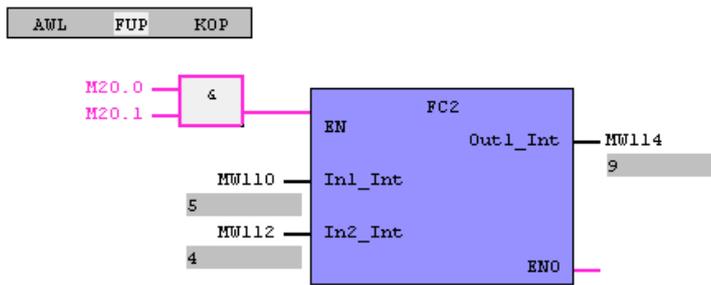


Bild: Aktualoperanden werden jetzt angezeigt.

12.3 Während dem Beobachten den Baustein wechseln

Um den Baustein zu wechseln, während das Beobachten aktiv ist, klicken Sie mit der rechten Maustaste, damit sich das Kontextmenü öffnet.

Wählen Sie den Menüpunkt *Anderen Baustein öffnen*:

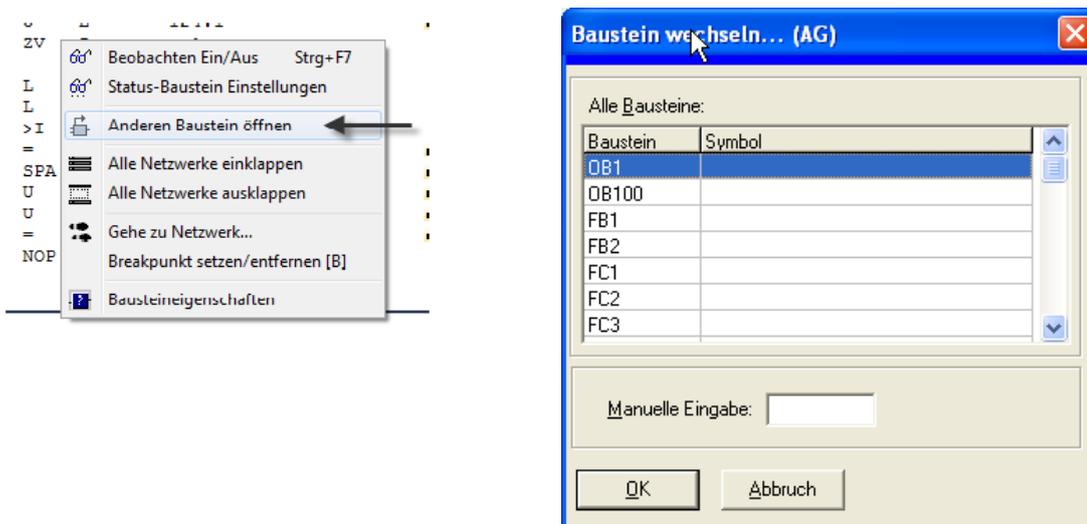


Bild: Baustein wechsel während Baustein beobachten

Der Baustein kann dann aus einer Liste ausgewählt werden.

13 Nützliche Funktionen für STEP®7-Anfänger

Wenn Sie noch nicht viel Erfahrung in der STEP®7-Programmiersprache haben, dann finden Sie hier nützliche Hinweise, die das Leben etwas erleichtern.

13.1 Funktion SPS-Programm überprüfen

Wenn Sie ein SPS-Programm geschrieben haben und dieses in eine SPS übertragen wollen, kann es passieren, dass die SPS bestimmte Bausteine nicht akzeptiert.

Sie erhalten beim Senden des Bausteins in die SPS die Fehlermeldung, dass der Baustein nicht in die SPS übertragen werden konnte.

Die eigentliche Ursache kann aber an dieser Stelle nicht angezeigt werden.

Die Ursache des Problems ist häufig ein ungültiger Befehl im Baustein.

Beispielsweise unterstützt eine S7-Steuerung 256 Zähler (0-255) und Sie verwenden den Zähler Z256 im SPS-Programm.

Übertragen Sie nun den Baustein, erscheint folgender Dialog:

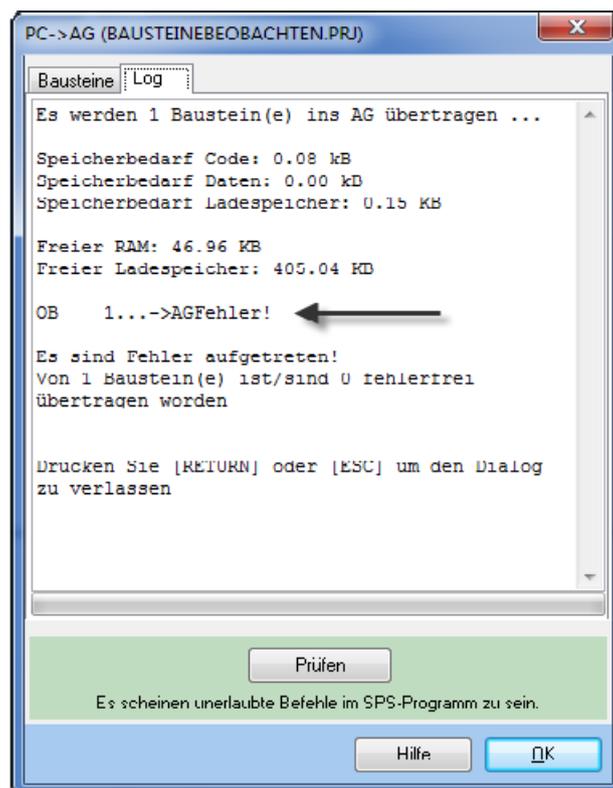


Bild: Übertragungsfehler

Im Dialog erscheint der Button "Prüfen". Wenn dieser gedrückt wird, wird das SPS-Programm auf diese Fehler hin untersucht.

Als Ergebnis erhalten Sie in unserem Fall diese Ausgabe:

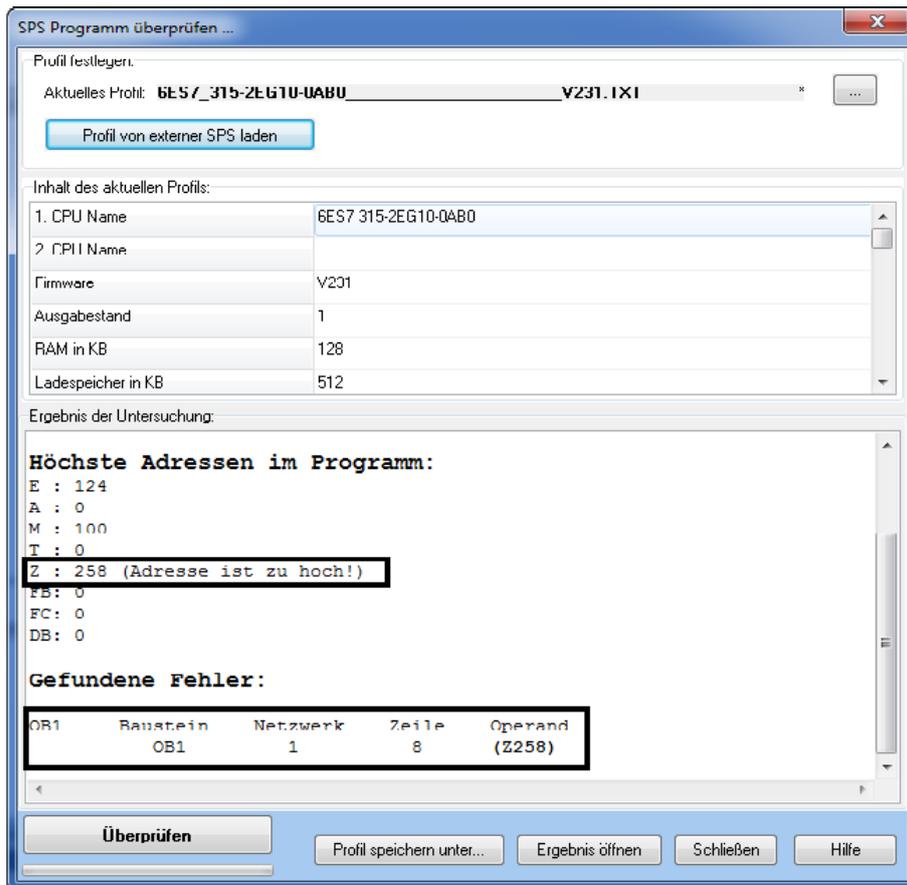


Bild: Das Ergebnis der Überprüfung.

Wenn diese Hilfsfunktion nicht vorhanden wäre, müssten Sie den Belegungsplan oder den Querverweis ermitteln lassen und dann die maximalen Adressen der Operanden mit den Eigenschaften der CPU (siehe Baugruppenzustand) vergleichen. Die Funktion *SPS-Programm überprüfen* kann auch über das Menü Extras aufgerufen werden.

13.2 Diagnose des SPS-Programms in der Querverweisliste

Wenn Sie den Querverweis erzeugen lassen (Menüpunkt *Anzeige->Querverweisliste*), können Sie den Schalter **Diagnose** aktivieren. Dies bewirkt, dass bei der Anzeige des Querverweises zusätzlich typische Programmierfehler als Warnung ausgegeben werden. Dies sind z.B.:

- Doppelzuweisung von Operanden
- Doppelverwendung von Timer, Zähler
- Adressüberschneidungen bei Bit-, Byte-, Wort- und Doppelwortoperationen

Haben Sie einen solchen Programmierfehler gemacht, verhält sich Ihr SPS-Programm sehr seltsam und in keiner Weise so, wie Sie es sich vorgestellt haben. In solchen Fällen, sollten Sie diese Warnungen einzeln durchgehen und überprüfen.

Mehr Informationen darüber finden Sie im Kapitel 8 "SPS-Programm überprüfen".

14 Arbeiten mit der Software-SPS von WinSPS-S7

Mit der integrierten Software-SPS können Sie Ihr SPS-Programm vorab überprüfen. Die Software-SPS verhält sich bei Fehler genau so wie eine reale S7-Steuerung. Deshalb können Sie auch den Dialog "Baugruppenzustand" benutzen, um evtl. die STOP-Ursache zu ermitteln.

Die Simulationsumgebung von WinSPS-S7 bietet Ihnen folgende Möglichkeiten:

- Beobachten von Bausteinen im Bausteineditor.
- Beobachten von Variablen mit Status-Variable-Fenster.
- Beobachten von Variablen (Operanden) mit dem Symbolikeditor
- Mit der virtuellen grafischen SPS, der **AG-Maske-Simulation**, wird eine S7-300[®] grafisch dargestellt. Diese kann mit Baugruppen bestückt werden. Hier können auch analoge Eingänge und analoge Ausgänge dargestellt werden. Die Eingänge (analog oder digital) können mit der Maus oder Tastatur beeinflusst werden. Des Weiteren können BCD-Eingabe und BCD-Ausgabe Baugruppen platziert werden.
- Mit der PAE/PAA-Leiste können Eingänge, Ausgänge, Merker, Timer, Zähler, Operanden aus Datenbausteine platzsparend dargestellt werden.

PEB0	PEB1	PEB2	PEB3	PEB124
7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
FAB0	FAB1	FAB2	FAB3	FAB124
7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0

Bild: PAE/PAA-Leiste (Menüpunkt Anzeige PAE/PAA-Fenster anzeigen)

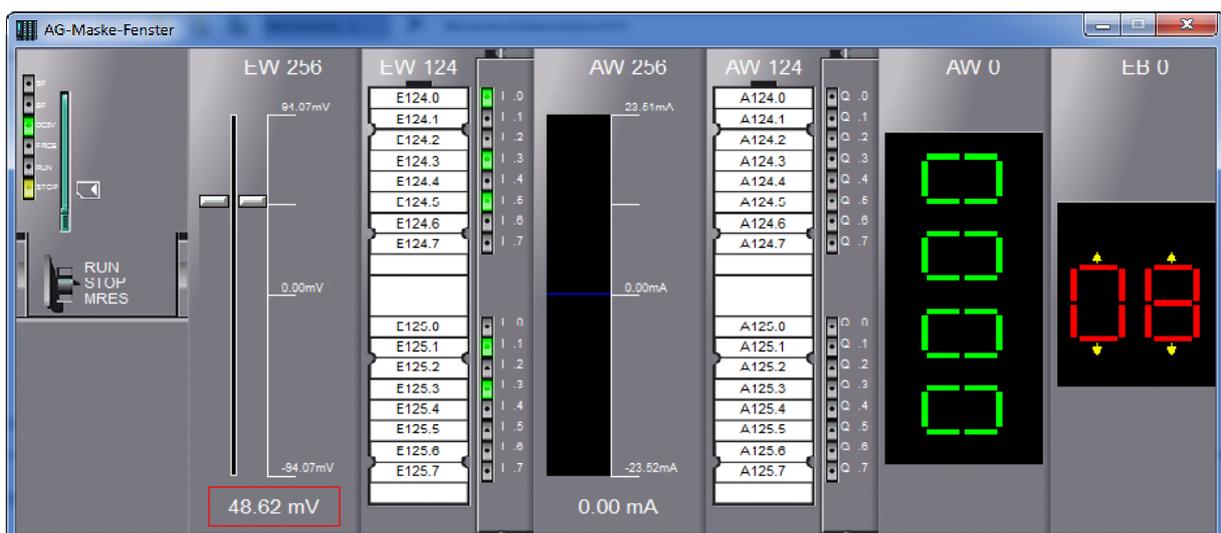


Bild: AG-Maske-Simulation mit verschiedenen Baugruppenarten

14.1 Einschalten der Software-SPS

Um die Software-SPS zu aktivieren, muss das Ziel auf "Ziel: Simulator" eingestellt werden:



Bild: Simulator ist aktiviert

Jetzt beziehen sich alle Befehle auf die integrierte Software-SPS. Um ein Programm zu simulieren, sind folgende Schritte notwendig:

1. Übertragung der Bausteine in den Simulator. Z.B. mit *AG->Alle Bausteine senden* oder mit *AG->Bausteine synchronisieren*
2. Software-SPS in Zustand "RUN" schalten mit Menüpunkt *AG->Betriebszustand* oder im **CPU-Control-Center**
3. Jetzt kann simuliert werden:
 - OB1 öffnen und den Beobachte-Modus einschalten (STRG+F7).
 - Aufruf der PAE/PAA-Fenster mit **Anzeige->PAE/PAA Fenster anzeigen**
 - Anzeige der AG-Maske-Simulation mit **Anzeige->AG-Maske-Simulation**
 - Variable beobachten (siehe Tool-Bereich unten)
4. Sollte der Simulator nicht auf RUN gehen oder unmittelbar in STOP gehen, kann der Baugruppenzustand (**AG->Baugruppenzustand**) benutzt werden, um den Fehler zu lokalisieren.

Hinweis:

Im Kapitel 2 "Schnelleinstieg" wurde der Simulator ebenfalls mit einem kleinen Beispiel vorgeführt.

14.2 Technische Daten der Software-SPS

Die Software-SPS von WinSPS-S7 hat folgende technische Daten:

Prozessabbild der Eingänge	2048 Byte	E0.0 bis E2047.7
Prozessabbild der Ausgänge	2048 Byte	A0.0 bis A2047.7
Merker	4096 Byte	M0.0 bis M4095.7
Zeiten	512	T0 bis T511
Zähler	512	Z0 bis Z511
Lokaldaten	1024 Byte	L0.0 bis L1023.7
OBs	OB1, OB10-17, OB20-OB23, OB30-OB38, OB40, OB 41, OB100, OB101	
SFCs	SFC0, SFC1, SFC2, SFC3, SFC4, SFC20, SFC21, SFC22, SFC23, SFC24, SFC25, SFC26, SFC27, SFC28, SFC29, SFC30, SFC31, SFC32, SFC33, SFC34, SFC43, SFC46, SFC47, SFC64	
SFBs	SFB0, SFB1, SFB2, SFB3, SFB4, SFB5, SFB32, SFB47	
Nummernband FC	0-2047	
Nummernband FB	0-2047	
Nummernband DB	1-2047	
Verfügbare Arbeitsspeicher	262140 Byte	

Es werden nahezu alle STEP[®]7-Befehle unterstützt.

Folgende Befehle werden nicht unterstützt:

Befehle mit Master-Control-Relais.

Folgende ereignisgesteuerte OBs werden unterstützt:

Uhrzeitalarme	OB 10 bis OB 17
Weckalarme	OB 30 bis OB 38
Verzögerungsalarme	OB 20 bis OB 23

Einstellungen hierzu finden Sie unter Menüpunkt **Extras->Eigenschaften von Ziel: Simulator**.

Hinweis: Dieser Menüpunkt ist nur sichtbar, wenn das Ziel auf "Simulator" eingestellt ist.

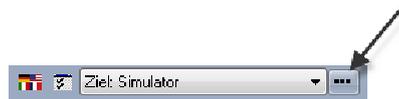
14.3 Über TCP/IP auf die S7-Software-SPS zugreifen

Wenn das TCP/IP Interface eingeschaltet ist, kann auf die Software-SPS über TCP/IP zugegriffen werden.

Der Zugriff kann lokal (innerhalb des gleichen PCs) oder von einem anderen PC sein.

Es kann aber auch ein OP/TP mit Ethernetchnittstelle auf die S7-Software-SPS von WinSPS-S7 zugreifen.

Wählen Sie als Zieleinstellung den Simulator und drücken Sie den Einstellungs-Button:



Es erscheinen die Einstellungen des TCP/IP Interface:



Schalten Sie die Einstellung "Kommunikation über TCP/IP aktivieren" ein.

Auf der rechten Seite wird dann die IP-Adresse und die Portnummer angezeigt, die Sie beim Zugriff auf die S7-Software-SPS einstellen müssen.

Über den Schalter "Experteneinstellung anzeigen" können weitere Einstellungen angezeigt werden.

Drücken Sie im Dialog den Hilfe-Button, um eine ausführliche Anleitung zu erhalten.

15 Schnelles Arbeiten mit WinSPS-S7

Dieses Kapitel zeigt Bedienelemente, mit denen in WinSPS-S7 schneller gearbeitet werden kann.

15.1 IntelliSense (Autovervollständigung)

Das IntelliSense-Fenster hilft Ihnen bei der Programmierung schneller den richtigen Operanden zu finden.

Wenn das IntelliSense-Fenster erscheint, können Sie auch einfach weiter den Operanden eingeben. Die Liste im IntelliSense Fenster wird dann automatisch weiter gefiltert.

Die IntelliSense Funktion ist standardmäßig eingeschaltet. Sie kann aber auch bei Bedarf ausgeschaltet werden:

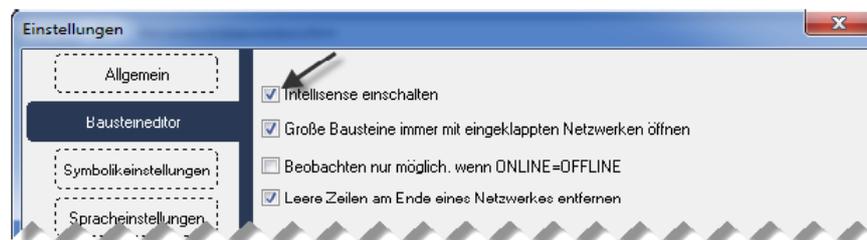


Bild: IntelliSense ein-/ ausschalten

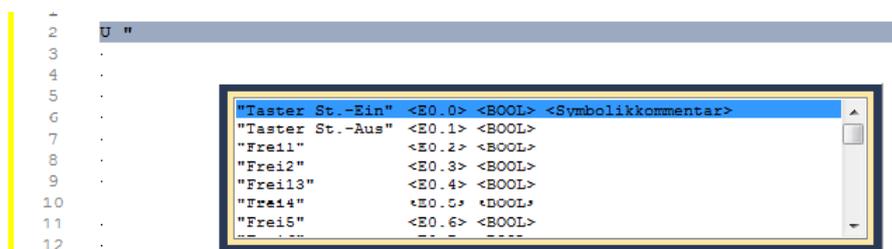
Über die Kurztasten STRG+ALT+I kann das IntelliSense ebenfalls ein- und ausgeschaltet werden.

Das IntelliSense-Fenster erscheint bei der Programmierung in AWL oder FUP/KOP automatisch, wenn Sie den Anfang eines Operanden eingeben.

Beispiele bei der AWL-Programmierung:

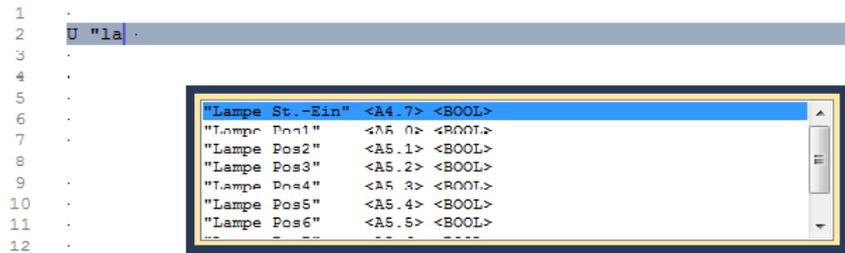
Sie geben im AWL-Editor ein: **U "**

Jetzt erscheint das IntelliSense Fenster mit allen Symbolen, die den Datentyp "BOOL" haben:



Wenn Sie wissen, dass im Symbol der Begriff "Lampe" vorkommt, dann schreiben Sie in der AWL einfach weiter: **U "La**

Die Liste im IntelliSense Fenster wird nun mit der Maske "La" gefiltert:



Wenn der gewünschte Operand in der Liste erscheint, können Sie diesen mit den Tasten ▲ ▼ oder mit den Bild-Tasten selektieren. Mit der Return-Taste wird der Operand in die AWL übernommen.

Bei diesen Eingaben kann Sie die IntelliSense Funktion unterstützen:

Eingabe von: U "

Es werden alle Symbole in einer Liste angezeigt, die vom Datentyp BOOL sind.

Eingabe von: U #

Es werden alle lokalen BOOL-Bausteinparameter aufgelistet.

Eingabe von: U DB

Es werden alle DBs im Projekt aufgelistet.

Eingabe von: U DB1.

Es werden alle BOOL-Variablen des DBs aufgelistet.

Eingabe von: CALL SFC

Es werden alle SFCs aufgelistet.

Eingabe von: CALL SFB

Es werden alle SFBs aufgelistet.

Eingabe von: CALL FC

Es werden alle Projekt-FCs aufgelistet.

15.2 Automatische Operandeneingabe im Symbolikeditor und Status-Variable-Fenster

Wenn Sie im Symbolikeditor oder im Status-Variablen-Fenster fortlaufende Operanden eingeben wollen, gibt es hierzu eine Schnelleingabehilfe.

Beispiel:

Sie wollen im Status-Variable-Fenster die Merker M10.0 bis M10.7 eingeben.
Dazu geben Sie M10.0 ein, selektieren die Zeile und drücken dann 7 Mal diesen Button:



Anschließend befinden sich die Merker M10.0 bis M10.7 im Fenster.
Dies funktioniert auch analog zu Byte-, Wort- und Doppelwortoperanden.

15.3 Wichtige Tastaturkürzel (Hotkeys)

15.4 Hotkeys, bezogen auf einen Bausteineditor

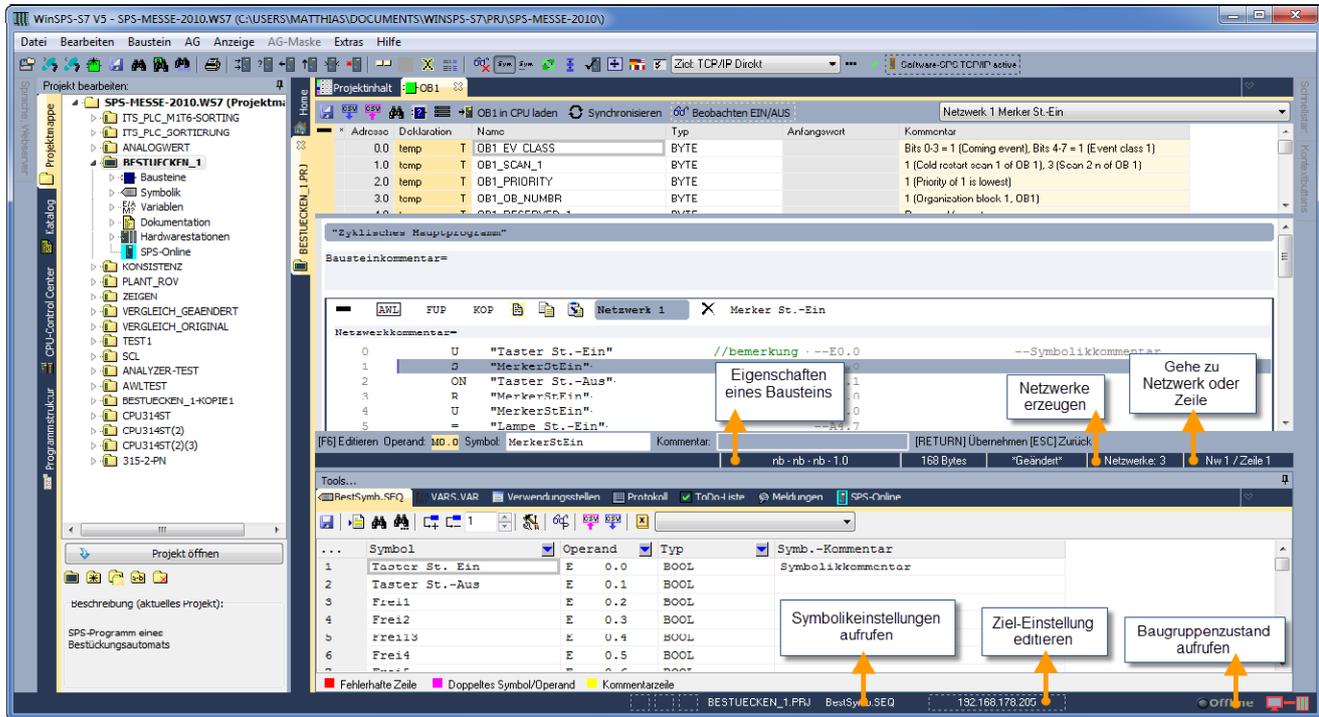
STRG+S	Baustein speichern
STRG+E	Gehe zu Netzwerk
STRG+T	Gehe zu Netzwerküberschrift
STRG+R	Neues Netzwerk einfügen
STRG+F7	Beobachten ein-/ausschalten
STRG+1	Alle Netzwerke in KOP-Darstellung wandeln
STRG+2	Alle Netzwerke in AWL-Darstellung wandeln
STRG+3	Alle Netzwerke in FUP-Darstellung wandeln
STRG+J	Symbolikliste anzeigen
ALT+RÜCK	Undo im AWL, FUP oder KOP-Netzwerk
STRG+A	Alles markieren im AWL-Editor
STRG+F	Suchen
STRG+SHIFT+K	AWL-Editor: Markierte Zeilen werden in Kommentare verwandelt. Sind alle Zeilen bereits Kommentare, dann werden die Kommentar-Einleitungen "/" wieder entfernt.
STRG+SHIFT+N	Neues Netzwerk einfügen

15.5 Globale Hotkeys

STRG+O	Projekt öffnen bzw. HOME Bildschirm anzeigen
STRG+N	Neuen Baustein erzeugen
STRG+P	Drucken-Dialog aufrufen
STRG+L	Aktiven Baustein senden
STRG+U	Bausteine synchronisieren
STRG+Q	Registerkarte "CPU-Control-Center" anzeigen
STRG+W	Registerkarte "Projekt" anzeigen
STRG+Y	Registerkarte "Programmstruktur" anzeigen
STRG+K	Registerkarte "Katalog" anzeigen
ALT + BildAuf	Dialog "Bausteine senden" öffnen
ALT + BildAb	Dialog "Bausteine empfangen" öffnen
STRG+I	Dialog "Betriebszustand" anzeigen
STRG+D	Dialog "Baugruppenzustand" anzeigen
STRG+SHIFT+O	Globale Zwischenablage zeigen
STRG+SHIFT+P	Dialog "Protokoll anzeigen" öffnen
STRG+SHIFT+X	Querverweis-Dialog anzeigen
STRG+SHIFT+F	Erweiterte Suche
STRG+SHIFT+U	Umverdrahten
STRG+SHIFT+I	IntelliSense ein/ausschalten
STRG+SHIFT+M	Registerkarte "Meldungen" anzeigen
STRG+SHIFT+T	Registerkarte "Symbolikeditor" anzeigen
STRG+SHIFT+V	Registerkarte "Status-Variable" anzeigen
STRG+SHIFT+D	Registerkarte "ToDo" anzeigen
STRG+SHIFT+H	Registerkarte "Online" anzeigen
STRG+SHIFT+Y	Registerkarte "Verwendungsstellen" anzeigen

15.6 Hotspots, die nur mit der Maus erreichbar sind

Ein Hotspot ist ein Bereich innerhalb des WinSPS-S7 Fensters, auf dem mit der Maus geklickt werden kann, um eine bestimmte Aktion auszulösen:



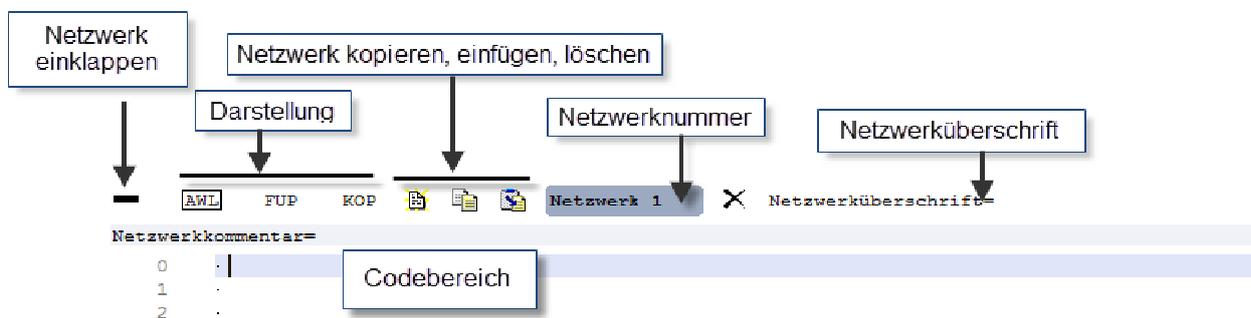
16 Programmierung in AWL

16.1 Handhabung des AWL-Editors

Jedes Netzwerk eines Bausteins kann in AWL, FUP oder KOP erstellt werden. Um in AWL programmieren zu können, klicken Sie auf AWL:



Jedes Netzwerk hat folgende Eigenschaften bzw. Möglichkeiten:



Klicken Sie auf den Codebereich und geben Sie AWL-Befehle ein. Bestätigen Sie eine neue Zeile immer mit Return. **Wichtig ist dabei, dass zwischen Operation und Operand ein Leerzeichen geschrieben wird.**

Wenn Sie eingeben:

```
U M10.0
```

und die Zeile mit RETURN bestätigen wird diese ausgerichtet:

```
U   M       10.0
```

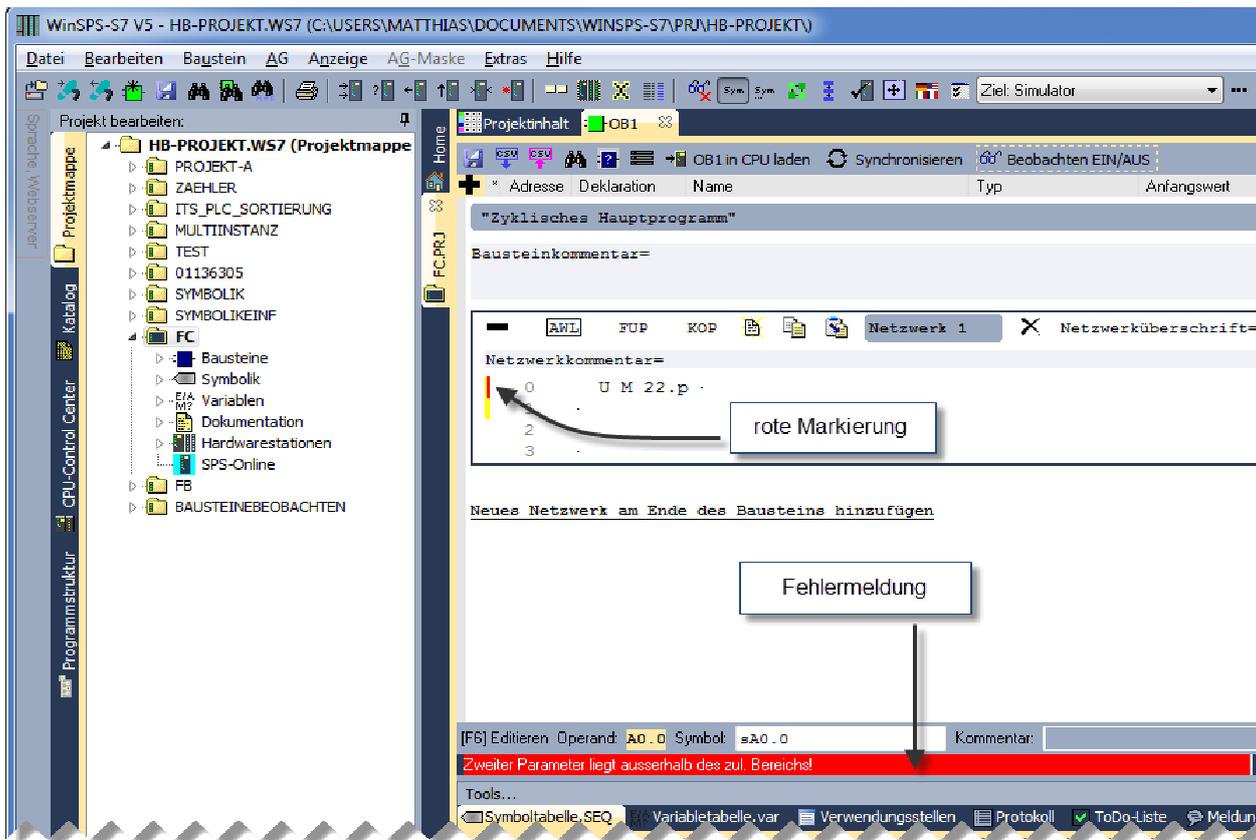
Rechts neben der Operation kann ein Kommentar angegeben werden:

```
U   M       10.0 //AWL-Kommentar
```

Sie können auch einen ganzzeiligen Kommentar angeben:

```
//Ist Sicherheitskette vorhanden?
U   E       10.0           //Sicherheitstür
U   E       10.1           //Lichtschanke L2
U   E       10.2           //Schloss ok
=   M       10.0           //Sicherheitskette
```

Wenn Sie einen Tippfehler im AWL-Editor machen, wird die Zeile bei Drücken von RETURN nicht formatiert und die Zeile wird rot markiert. Unterhalb des Editors erscheint eine Fehlermeldung:



Wenn Sie einen Baustein speichern (STRG+S) und es sind noch Fehler enthalten, dann erscheint eine rote Fehleranzeige:

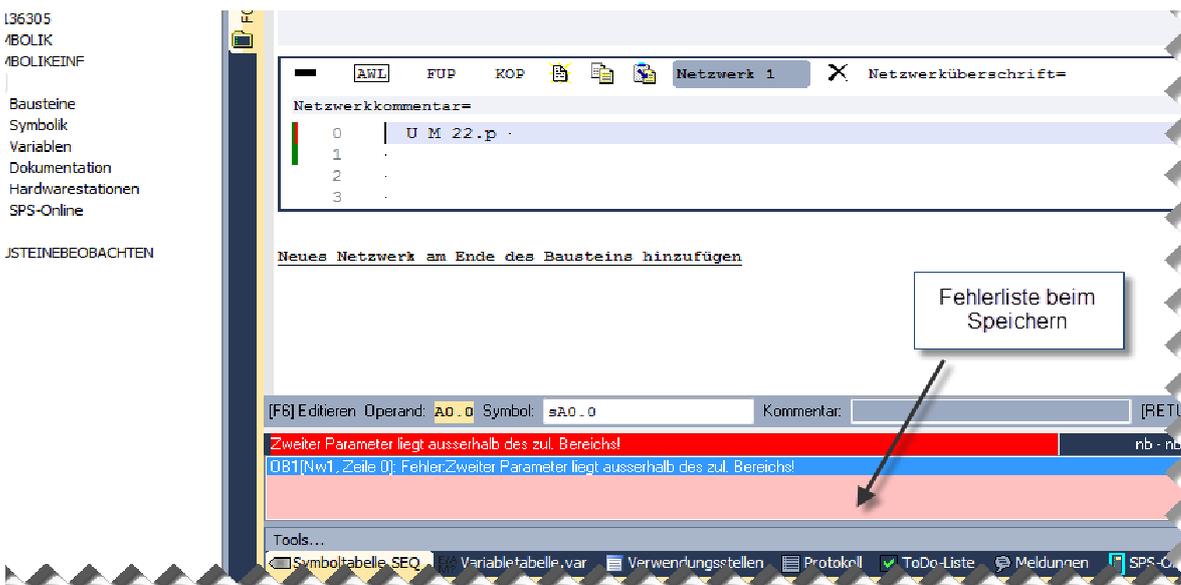


Bild: Fehlermeldung, wenn versucht wird zu speichern

16.2 Tipps zum AWL-Editor

Zeilen auskommentieren:

Sie können einzelne AWL-Zeilen über einen Tastaturkürzel auskommentieren, um testweise bestimmte Befehle zu deaktivieren. Dazu markieren Sie die gewünschten Zeilen (SHIFT und Pfeil nach unten/oben drücken) und drücken dann die Tastenkombination STRG+ALT+K. Um die Zeilen wieder zu restaurieren markieren Sie die Zeilen wieder und drücken erneut STRG+ALT+K.

Zeilen in die globale Zwischenablage kopieren:

Markieren Sie die Zeilen, die Sie in die globale Zwischenablage kopieren wollen. Wenn keine AWL-Zeilen markiert sind, werden alle AWL-Zeilen des Netzwerks in die globale Zwischenablage kopiert. Klicken Sie anschließend die rechte Maustaste und wählen Sie aus dem Kontextmenü "AWL-Zeilen in globale Zwischenablage kopieren". Vorher sollten Sie die globale Zwischenablage aufrufen (Ansicht->Globale Zwischenablage) und festlegen, welche Zwischenablage benutzt wird. So können auch einzelne AWL-Zeilen in einer Art Bibliothek sammeln.

Kontextmenü des AWL-Netzwerk

Mit der rechten Maustaste öffnen Sie das Kontextmenü:

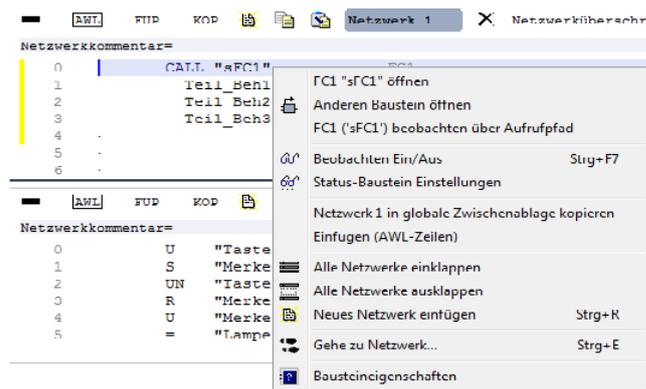


Bild: Das Kontextmenü des AWL-Netzwerkes

Hier haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Anderen Baustein öffnen
- Baustein beobachten über Aufrufpfad
- Beobachten Ein/Aus schalten
- Status-Baustein Einstellungen
- Netzwerk in globale Zwischenablage kopieren
- Einfügen (Paste)
- Alle Netzwerke einklappen
- Alle Netzwerke ausklappen
- Neues Netzwerk einfügen
- Gehe zu Netzwerk
- Querverweis (lokaler Querverweis) des Operanden, der in der AWL-Zeile steht
- Neues Netzwerk einfügen
- Bausteineigenschaften aufrufen (Bausteinflags)

17 Programmierung in FUP

17.1 Grundlagen

Klicken Sie auf "FUP" (siehe Bild), um das Netzwerk auf die Darstellungsart "FUP" einzustellen:

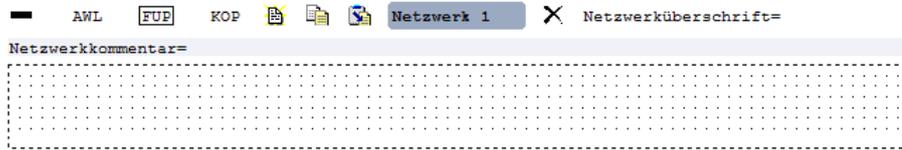


Bild: leeres FUP-Netzwerk

Klicken Sie auf den leeren Bereich, falls der Codebereich nicht gepunktet ist. Jetzt ist das Netzwerk bereit für die Programmierung.
Für die schnellere Eingabe sind die wichtigsten Befehle auf folgende Tastaturkürzel gelegt.

Wichtige Tastaturkürzel bei der FUP-Programmierung:

F2	UND-Verknüpfung einfügen
F3	ODER-Verknüpfung einfügen
F7	Zuweisung einfügen
F9	Negieren
F8	Eingang am UND/ODER/XOR hinzufügen
F11	Abzweig einfügen
Entf	Markiertes Objekt löschen
ALT+Rück	Letzte Aktionen rückgängig machen

Das nachfolgende Gebilde soll nun eingegeben werden:

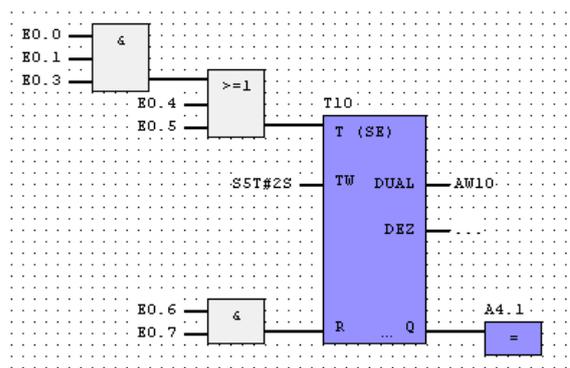


Bild: FUP-Netzwerk

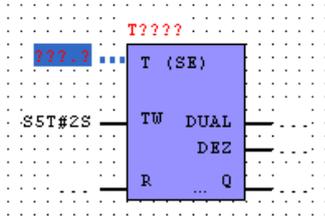
Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie mit dem UND-Gatter ganz links oder mit dem Timer beginnen.

Hinweis:

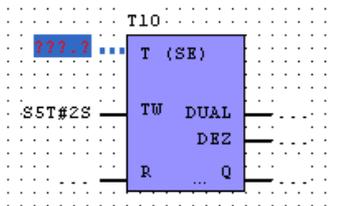
Wenn Sie beim Editieren des FUP irgendwelche Fehler machen, können Sie durch Drücken von ALT+Rück (ALT+BACKSPACE) den Fehler rückgängig machen.



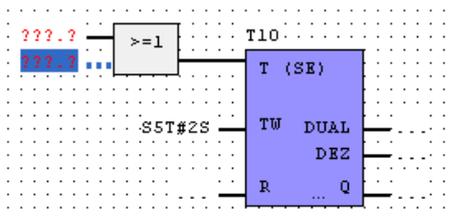
Wir beginnen nun mit dem Timer-Baustein. Wählen Sie aus dem Katalog auf der rechten Bildschirmseite den Eintrag "S_EVERTZ (SE)" aus der Rubrik "Zeiten"



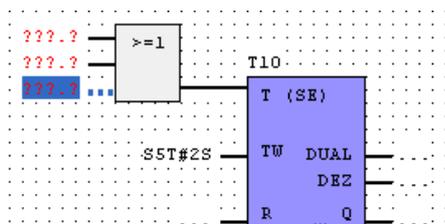
Führen Sie einen Doppelklick auf diesen Eintrag aus oder ziehen Sie den Eintrag per Drag und Drop auf die FUP-Fläche.



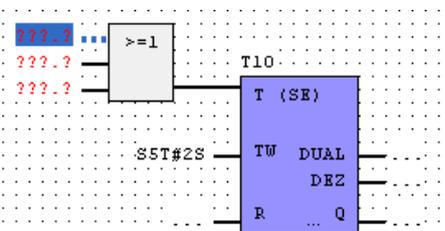
Jetzt ersetzen wir den Platzhalter "T???" durch T10



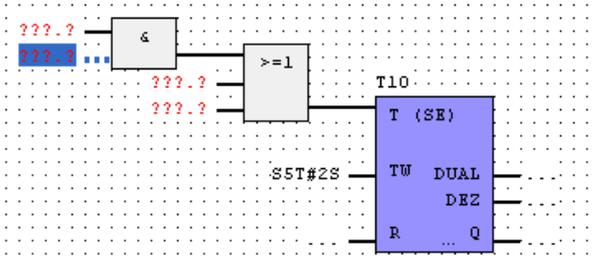
Da der Eingang des Timers bereits markiert ist, drücken wir nun die F3-Taste, um einen ODER-Block vor dem Eingang zu platzieren.



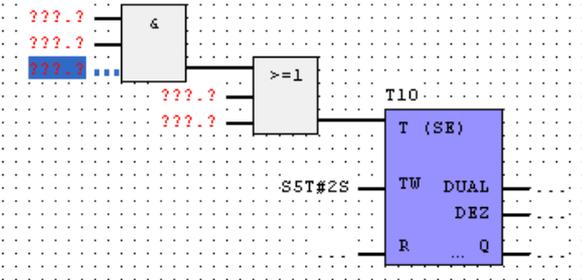
Jetzt drücken wir einmal die F8-Taste, damit ein Eingang hinzugefügt wird.



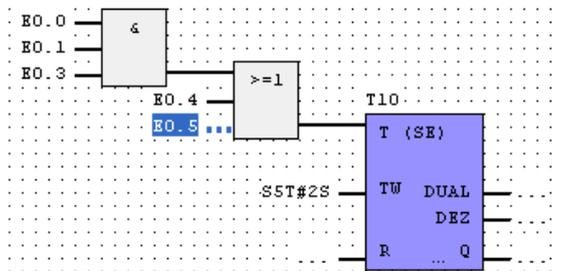
Nun wollen wir das UND-Gatter vor dem aktuellen ODER-Gatter platzieren. Dazu klicken wir auf den 1. Eingang des ODER-Gatters.



Durch Drücken der F2-Taste wird das UND-Gatter eingefügt.



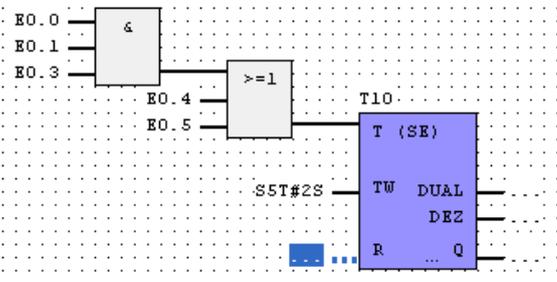
Einmal die F8-Taste drücken damit ein zusätzlicher Eingang eingefügt wird.



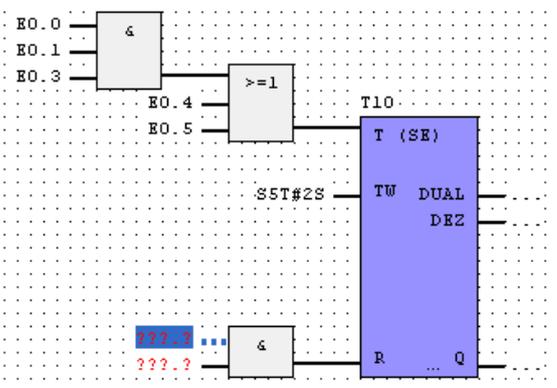
Jetzt können alle Platzhalter "???" durch den Operanden ersetzt werden. Dazu wählen Sie den Platzhalter an und geben dann den Operand sofort ein. Jede Eingabe anschließend mit RETURN bestätigen.

Hinweis:

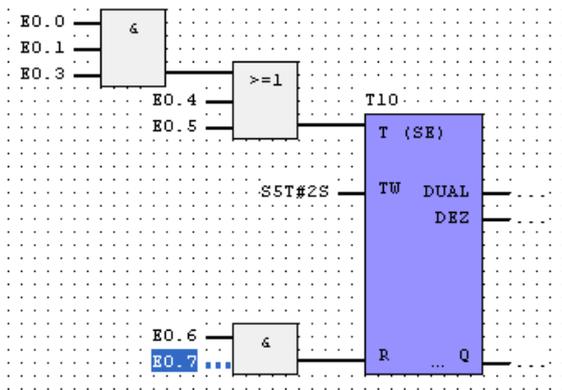
Wenn ein vorhandener Operand editiert werden soll, können Sie auch zuerst die RETURN-Taste drücken.



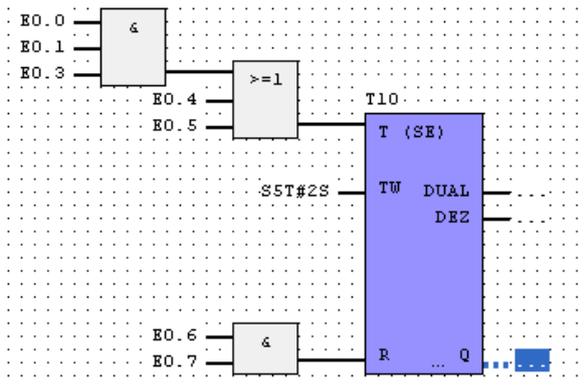
Klicken Sie nun mit der Maus den "R"-Eingang des Timers aus.



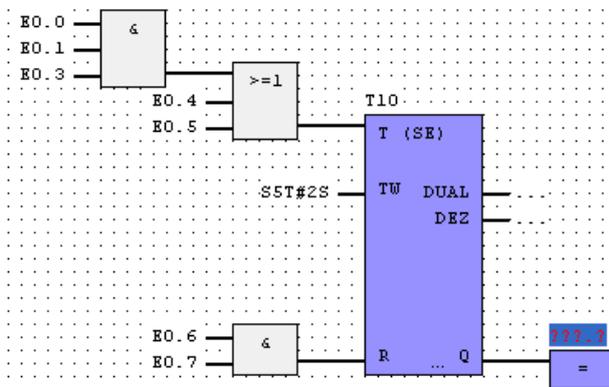
Drücken Sie F2, um das UND-Gatter zu platzieren.



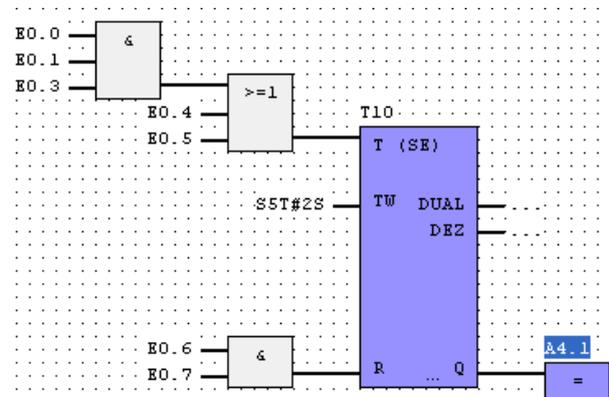
Und nun die Platzhalter ersetzen.



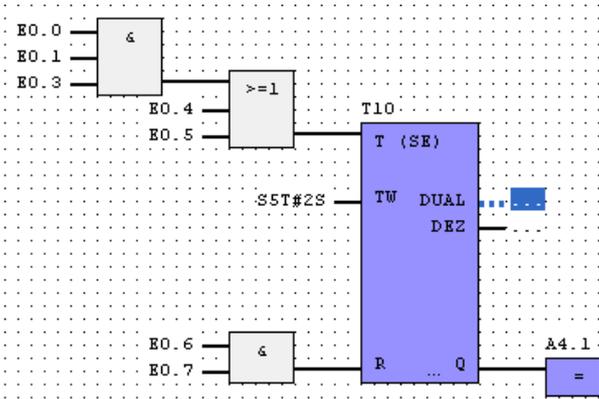
Den Ausgang (Q) des Timers markieren.



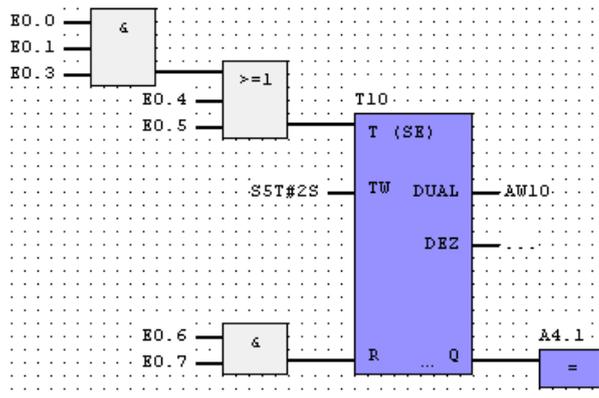
Und F7 drücken, damit die Zuweisung eingefügt wird.



Und den Platzhalter ersetzen.



Den Ausgang "DUAL" markieren.



Und "AW10" eintippen.

Das Netzwerk ist damit fertig gestellt.

Wenn Sie einen Operanden ändern wollen, dann klicken Sie diesen zuerst an und drücken dann die RETURN-Taste. Jetzt können Sie den Operanden editieren.

Wenn Sie ohne Drücken von RETURN gleich den neuen Operanden eingeben, wird der alte überschrieben.

Ein Operand oder ein ganzes Gatter können Sie mit der **Entfernen-Taste** löschen. Mit **ALT+RÜCK** können Sie dies wieder rückgängig machen.

17.2 Tipps zur FUP-Programmierung

Im Netzwerk, das gerade erstellt worden ist, wurde ein Timer verwendet. Wenn Sie nun die Timerart ändern wollen (von SE nach SI) dann ist dies im FUP sehr umständlich.

In WinSPS-S7 kann die Timerart durch einen Doppelklick geändert werden. Es erscheint der Dialog "Box ändern":

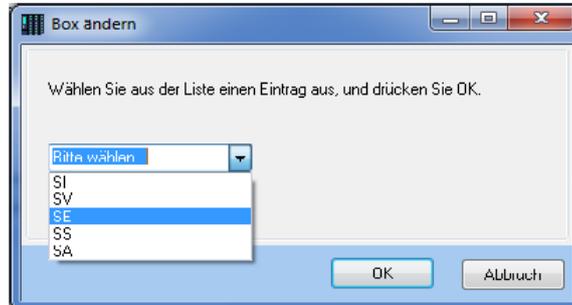


Bild: Ändern der Zeitart

Wählen Sie nun die gewünschte Zeitart aus und drücken Sie anschließend den OK-Button. Die Zeitart wird dann im FUP geändert.

Für folgende FUP-Objekte kann die Eigenschaft über einen Doppelklick geändert werden:

- Timer
- Speicher: RS-Gatter, SR-Gatter
- Vergleicher
- Umwandler
- Zähler (ZV oder ZV)
 - Bei voll belegtem Zähler ist dies nicht möglich
- Festpunkt-Arithmetik
- Gleitpunkt-Arithmetik
- Schieben/Rotieren
- Wortverknüpfung

Eine andere Alternative wäre natürlich in die Darstellungsart "AWL" zu wechseln und dort die Änderung durchzuführen.

Diese Möglichkeit sollten Sie immer im Hinterkopf behalten, da es manchmal einfach bequemer und schneller ist, eine Modifikation in der AWL zu machen. Allerdings sollte man in der AWL keine Platzhalter (NOP 0) löschen, sonst kann die AWL nicht mehr in FUP/KOP dargestellt werden.

18 Programmierung in KOP

18.1 Grundlagen

Das FUP-Gebilde, welches im vorherigen Kapitel erstellt worden ist, sieht in der Darstellungsart "KOP" folgendermaßen aus:

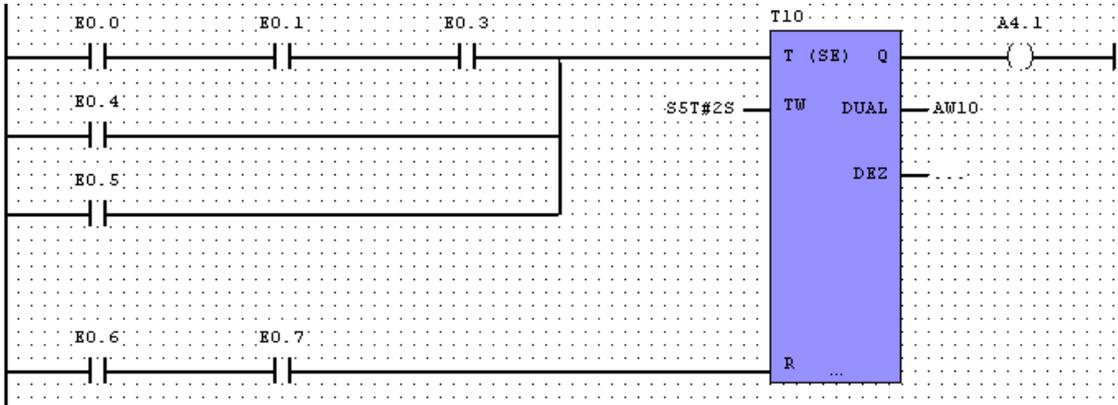


Bild: Netzwerk in KOP-Darstellung.

Dieses Netzwerk werden wir nun Schritt-für-Schritt aufbauen. Auch im KOP können Sie mit der Tastenkombination ALT+Rück (ALT+BACKSPACE) die letzten Änderungen rückgängig machen.

Hier die wichtigsten Tastaturkürzel bei der KOP-Programmierung:

F2	Schließer einfügen
F3	Öffner einfügen
F7	Spule einfügen
F8	Abzweig auf
F9	Abzweig zu
Entf	Markiertes Objekt löschen
ALT+Rück	Letzte Aktionen rückgängig machen

Beginnen wollen wir mit dem Timerbaustein. Es wäre aber auch möglich mit dem Eingang EO.0 zu beginnen.

Schalten Sie im Netzwerk die KOP-Darstellung ein:

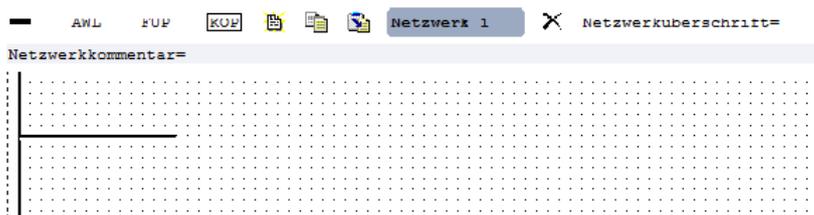
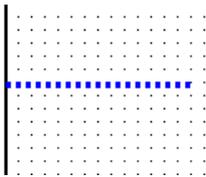
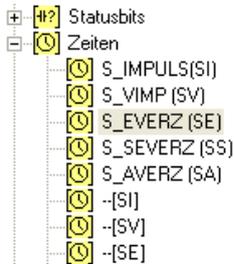


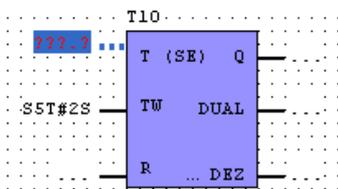
Bild: Leeres KOP Netzwerk



Klicken Sie auf die horizontale Linie im leeren KOP.

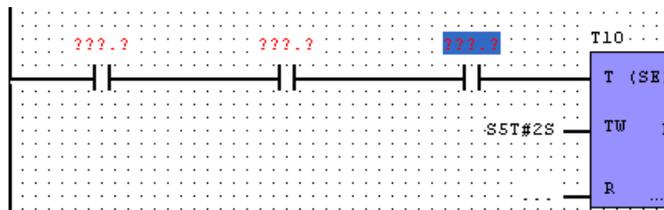


Selektieren Sie im Katalog (rechter Bildschirmrand) den Eintrag "**S_EVERTZ (SE)**" aus der Rubrik "**Zeiten**". Machen Sie einen Doppelklick auf diesen Eintrag oder ziehen Sie den Eintrag mit der Maus auf den horizontalen Strich im leeren KOP.

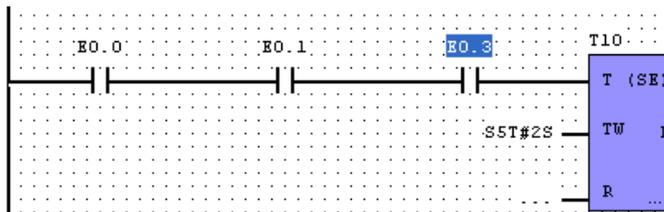


Der Timer wird platziert. Klicken Sie den Platzhalter "T???" und geben Sie ein: T10.

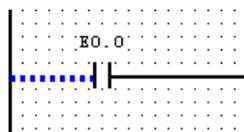
Sie können auch zuerst RETURN drücken und dann den Eintrag zu "T10" ändern. Klicken Sie auf den Eingang des Timers damit dieser selektiert ist.



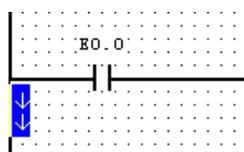
Drücken Sie nun 3 Mal die Taste "F2", damit drei Schließer platziert werden.



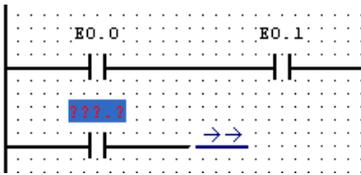
Jetzt die Schalter mit den Operanden beschriften.



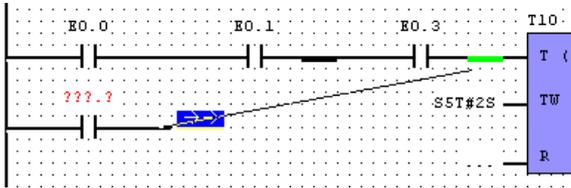
Jetzt wollen wir die Parallelschaltung zu den Eingängen E0.0, E0.1 und E0.3 einbauen. Dazu klicken wir die linke Seite des Schalters E0.0 mit der Maus an.



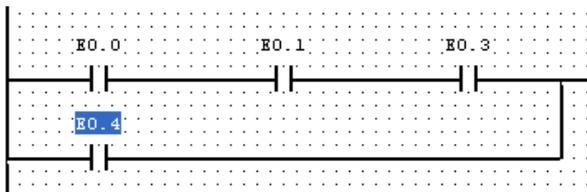
Dann die Taste F8 für "Abzweig auf" drücken.



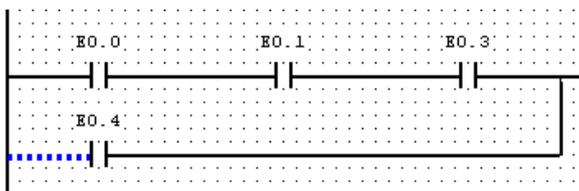
F2 drücken, damit ein neuer Schalter eingefügt wird.



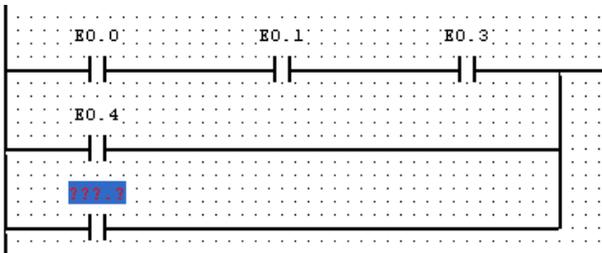
Jetzt das Symbol mit den zwei Pfeilen mit der Maus anklicken (Maustaste gedrückt halten) und an die rechte Seite des Eingangs E0.3 ziehen.



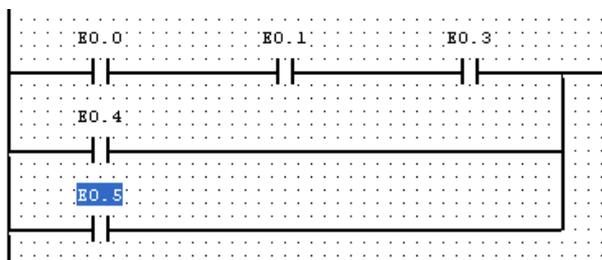
Den Platzhalter durch E0.4 ersetzen, die Parallelschaltung ist fertig gestellt.



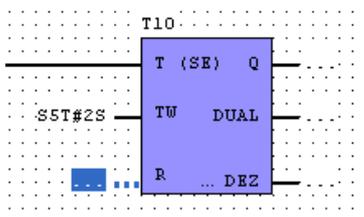
Die linke Seite des neuen Schalters markieren. Drücken Sie nun hintereinander:
F8 (Abzweig auf), F2 (neuen Schließer) und F9 (Abzweig zu)



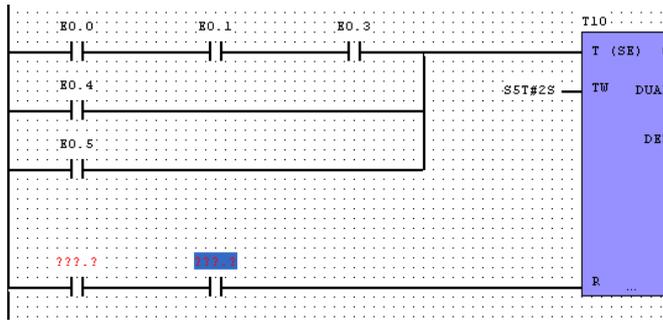
Den Platzhalter '???' mit E0.5 ersetzen, damit ist die 2. Parallelschaltung fertig.



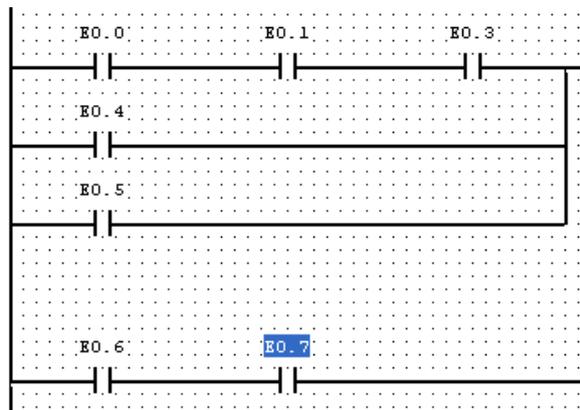
Der neue Schalter wird nun mit E0.5 beschriftet.



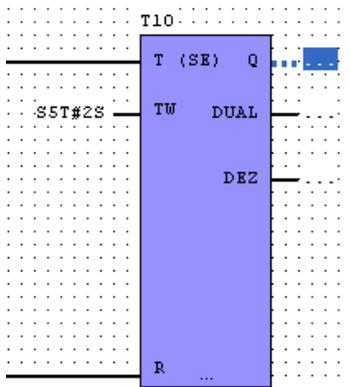
Jetzt folgen die zwei Schließer am Rücksetze-Eingang des Timers. Klicken Sie diesen Eingang mit der Maus an. Der Eingang ist dann markiert.



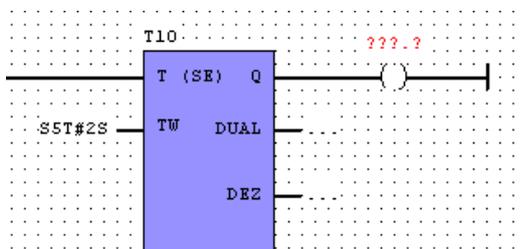
Drücken Sie nun 2 Mal die Taste F2 (Schließer einfügen).



Beschriften Sie die neuen Schließer mit E0.6 und E0.7.

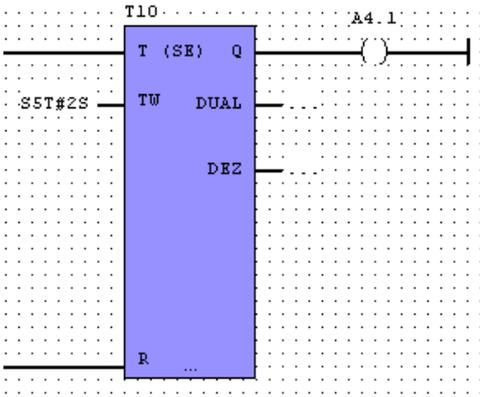


Markieren Sie den Ausgang (Q) des Timers.

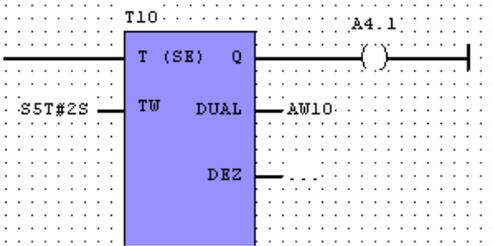


Drücken Sie die Taste "F7", für "Spule einfügen".

Und beschriften Sie die Spule mit A4.1



Ändern Sie den DUAL-Ausgang auf "AW10".



Somit ist das KOP-Netzwerk fertiggestellt:

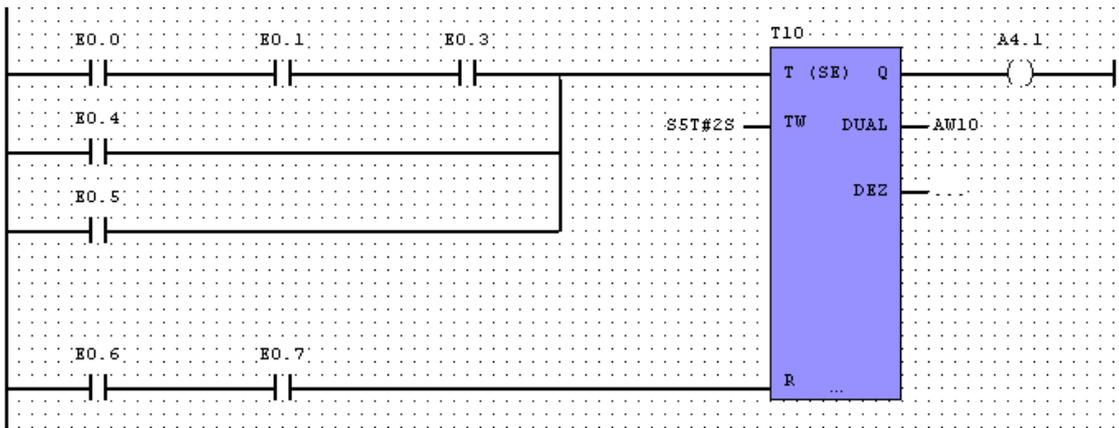


Bild: das fertige KOP-Netzwerk

18.2 Tipps bei der KOP-Programmierung

Eigenschaft eines KOP-Objektes durch Doppelklick ändern

Wie bei der FUP-Programmierung auch, kann man über einen Doppelklick auf ein KOP-Objekt die Eigenschaft über einen Dialog ändern.

So kann aus einem SE-Timer ein SI-Timer gemacht werden.

Dies wird bei den folgenden KOP-Objekten unterstützt:

- Timer, Speicher: RS-Gatter, SR-Gatter
- Vergleicher, Umwandler
- Zähler (ZV oder ZV)
 - Bei voll belegtem Zähler ist dies nicht möglich
- Festpunkt-Arithmetik, Gleitpunkt-Arithmetik
- Schieben/Rotieren, Wortverknüpfung

Änderungen rückgängig machen

Mit der Tastenkombination ALT+Rück (ALT+Backspace) können Änderungen im KOP rückgängig gemacht werden.

Parallelschaltung mit Schließer erweitern

Wenn zwischen der Reihenschaltung von E0.0/E0.1 und E0.2/E0.3 ein Schließer eingefügt werden soll, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

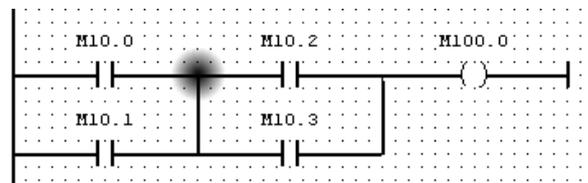


Bild: An der markierten Stelle soll ein Schließer eingefügt werden.

Markieren Sie die linke Seite des Merkers M10.2. **Halten Sie nun die STRG-Taste gedrückt und klicken mit der Maus das Schließer-Icon an:**

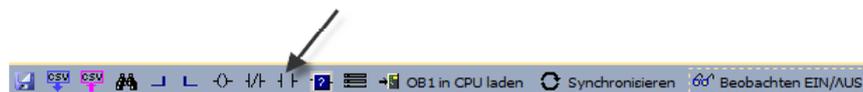


Bild: Schließer über Mausicon einfügen

Dann wird zwischen der Reihenschaltung ein neuer Schalter eingefügt:

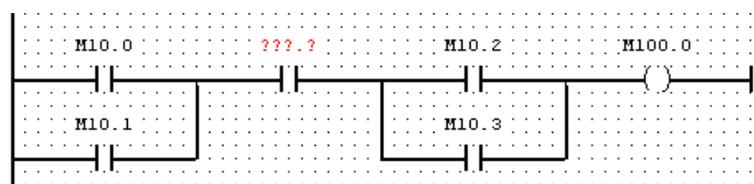


Bild: eingefügter Schließer

19 Backup und Restore eines SPS-Programms

19.1 Backup (Sicherung) der Bausteine in der Steuerung

Erzeugen Sie zuerst eine neue Projektmappe oder ein neues Projekt in der vorhandenen Projektmappe:

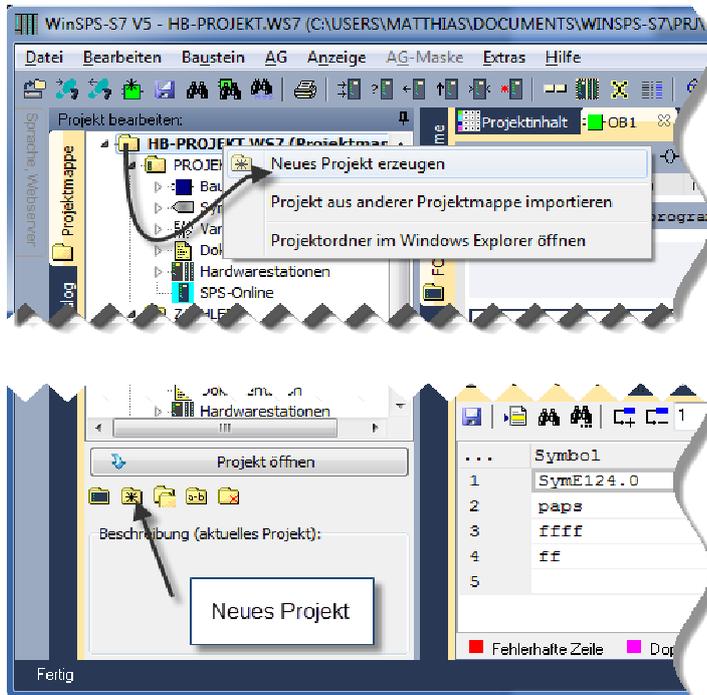


Bild: Neues Projekt in der Projektmappe erzeugen

Kontrollieren Sie den Zugangsweg (Ziel) zur S7-CPU, damit die Verbindung zu Stande kommen kann:



Bild: Zugangsweg richtig eingestellt?

Jetzt wählen Sie den Menüpunkt **AG->Alle Bausteine empfangen**.

Alle Bausteine in der SPS werden nun in das neu erstellte Projekt kopiert.

19.2 Restore (Wiederherstellung) der Bausteine in der Steuerung

Wenn Sie ein gesichertes SPS-Programm in die Steuerung zurück übertragen wollen, dann sind zum einen die **Anwenderbausteine** und zum anderen die **Systemdatenbausteine** (Hardwarekonfiguration) zu übertragen.

Gehen Sie so vor:

1. Öffnen Sie das Projekt aus, indem sich die Bausteine befinden.
2. Stellen Sie eine Verbindung zur SPS her (Ziel wählen und einstellen)
3. Schalten Sie die Steuerung in den STOP-Modus mit Menüpunkt **AG->Betriebszustand**.
4. Löschen Sie alle Bausteine in der Steuerung mit **AG->Bausteine löschen**
5. Komprimieren Sie den Speicher in der Steuerung mit Menüpunkt **AG->Komprimieren**
6. Übertragen Sie alle Anwenderbausteine mit Menüpunkt **AG->Alle Bausteine senden**
7. Übertragen Sie alle Systemdatenbausteine mit Menüpunkt **AG->Hardwarekonfiguration restaurieren**
8. Schalten Sie die Steuerung in den RUN-Modus mit Menüpunkt **AG->Betriebszustand**.

Wichtiger Hinweis:

Punkt 7 können Sie auch mit dem Hardwarekonfigurator erledigen.

Dazu machen Sie einen Doppelklick auf die Station im Projektbaum, damit sich der Hardwarekonfigurator öffnet:

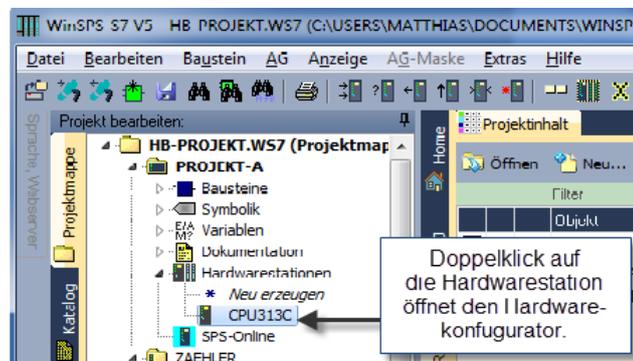


Bild: Hardwarekonfigurator starten

19.3 Backup (Sicherung) eines Projektes

Ein Projekt können Sie im Projektbaum duplizieren. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie den Eintrag "Projekt duplizieren".

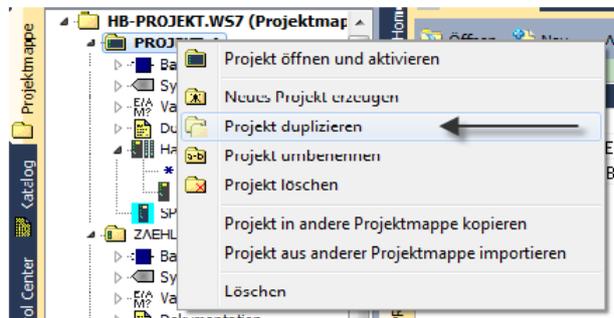


Bild: Projekt duplizieren

Wenn Sie ein Projekt auf einem separaten Datenträger kopieren wollen, dann sollten Sie den Menüpunkt **Datei->Exportieren->Projekt als ZIP-Datei speichern** benutzen. Hier können Sie entweder die gesamte Projektmappe oder einzelne Projekte als ZIP Datei speichern und so archivieren oder per Email verschicken.

19.4 Restore (Wiederherstellung) des Projektes

Wollen Sie eine gesamte Projektmappe (mit mehreren Projekten) über eine ZIP-Datei importieren, dann drücken Sie im Start-Bildschirm den Button **STEP7-Projekt in eine neue Projektmappe importieren**.

Über diese Funktion kann man mehrere Formate importieren, darunter auch ein gezipptes WinSPS-S7 Projekt (im Format WinSPS-S7 oder im SIEMENS STEP7-Format)

Einzelne Projekte aus einer anderen, bestehenden Projektmappe können Sie im Projektbaum über das Kontextmenü "**Projekt aus einer anderen Projektmappe...**" importieren.

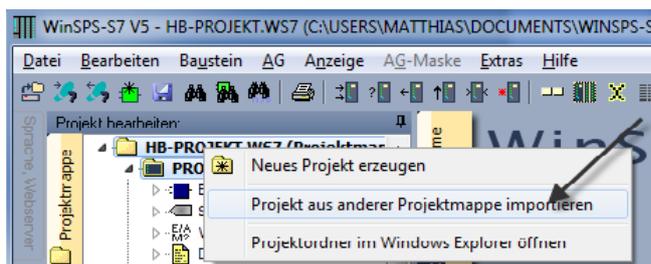


Bild: Kontextmenü im Projektbaum

20 Der Schrittkettenwizard (Neu in Version 4)



Der Schrittkettenwizard erzeugt nach Ihren Vorgaben ein komplettes SPS-Programm, das Sie als Grundgerüst für ein neues SPS-Programm benutzen können.

Durch die Vorgaben von verschiedenen Bausteinen und der Symboliktafel können Sie das SPS-Programm schneller fertigstellen.

20.1 Grundlagen

Möglichkeiten des Schrittketten-Wizard:

- Erzeugung von Schrittketten in einem FC oder FB, die in AWL, FUP oder KOP nachträglich bearbeitet werden können.
- Als Schrittoperanden können Merker oder Datenbits aus einem Datenbaustein verwendet werden. Wenn Merker festgelegt werden, wird die Schrittkette in einem FC erzeugt. Wenn Datenbits festgelegt werden, wird die Schrittkette in einem FB mit Instanzdatenbaustein erzeugt.
- Vorbereitung eines NOT-AUS-Schalters
- Vorbereitung einer Steuerung EIN / Steuerung AUS- Mechanismus.
- Für jeden Schritt kann die Bedingung als AWL festgelegt werden.
- Für jeden Schritt kann eine Netzwerküberschrift und Netzwerkkommentar festgelegt werden.
- Automatische Erzeugung einer Symbolikdatei

Voraussetzungen

Um eine Schrittkette erzeugen zu können, muss das aktuelle Projekt leer sein, d.h. es dürfen keine Bausteine im aktuellen Projekt vorhanden sein.

Vorgehensweise

1. Registerkarte "Einstellungen":

Legen Sie fest, ob Sie als Speicher für die Schritte (Schrittoperand) Merker oder einen Datenbaustein verwenden wollen.

Markieren Sie bei Bedarf den Schalter "Not-Aus-Schalter verwenden"

Markieren Sie bei Bedarf den Schalter "Steuerung Ein-Aus verwenden"

2. Registerkarte "Schrittfolge":

Erzeugen Sie mit dem Button "Neuer Schritt" die notwendigen Schritte für Ihre Anlage. Im Bereich "Eigenschaften des Schrittes" legen Sie die Netzwerküberschrift, den Netzwerkkommentar und die Bedingung für den Schritt fest.

3. Registerkarte "Symbole":

Drücken Sie den Button "Symboltabelle erzeugen". Es werden alle benutzten Operanden aufgelistet. Ändern Sie nun nach Ihren Vorstellungen den Symbolnamen und den Symbolkommentar.

4. Registerkarte "Schrittfolge erzeugen"

Wählen Sie die gewünschte Darstellung (AWL, FUP, KOP) aus.

Hinweis: Die Darstellung kann später im Baustein wieder gewechselt werden. Drücken Sie den Button "Schrittfolge generieren" um die notwendigen Bausteine zu erzeugen.

Als Ergebnis werden verschiedene Bausteine generiert.

Welche Nacharbeiten sind erforderlich?

Nachdem die Bausteine generiert worden sind, sind folgende Nacharbeiten erforderlich:

- Der letzte Schritt muss noch zurückgesetzt werden.
- Die Schrittoperanden (Merker oder Datenbits) müssen den Ausgängen zugeordnet werden.

20.2 Beispiel

Für das nachfolgende Technologieschema soll mit dem Schrittkettenwizard das SPS-Programm erstellt werden:

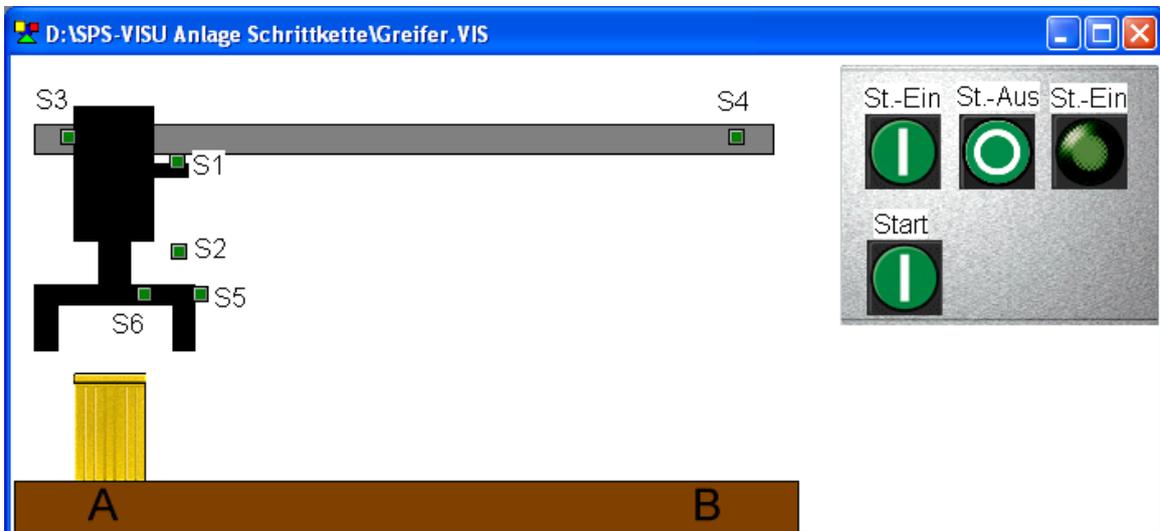


Bild: Anlage mit Greifer

Ein Greifarm soll eine Kiste von Punkt A nach Punkt B transportieren. Um die Anlage bereit zu machen, muss zuerst die Steuerung eingeschaltet werden (Taste St.-Ein). Die Lampe "St.Ein" leuchtet. Nachdem die Taste "Start" gedrückt wird, wird folgender Vorgang ausgelöst:

1. Start wird gedrückt, Greifer fährt nach unten
2. Zange zufahren
3. Greifer nach oben fahren
4. Greifer nach rechts fahren
5. Greifer nach unten fahren
6. Zange auf (Kiste wird dadurch abgelegt)
7. Greifer nach oben
8. Greifer nach links in Ausgangsstellung fahren

Dies sind auch gleichzeitig die Schritte in der Schrittkette.
Es sind demnach 8 Schritte.

Folgende Zuordnungstabelle ist gegeben:

Operand	Zuordnung
E0.0	Taster Steuerung ein (Schließer)
E0.1	Taster Steuerung aus (Öffner)
E0.2	Taster Start (Schließer)
E0.6	Endposition oben
E0.7	Endposition unten
E1.0	Endposition links
E1.1	Endposition rechts
E1.2	Zange ist offen
E1.3	Zange ist zu
A4.0	Greifer nach rechts bewegen
A4.1	Greifer nach links bewegen
A4.2	Greifer nach unten bewegen
A4.3	Greifer nach oben bewegen
A4.4	Zange öffnen
A4.5	Zange schließen
A4.6	Lampe "Steuerung ist eingeschaltet"

Im Vorfeld sollte man sich jetzt überlegen, welche Bedingung jeder Schritt hat:

Schritt-Nr	Schritt-Beschreibung	Bedingung
Schritt 1	Greifer fährt nach unten	Taster Start: U E 0.2
Schritt 2	Zange zufahren	Greifer ist unten: U E 0.7
Schritt 3	Greifer fährt nach oben	Greifer ist geschlossen: U E 1.3
Schritt 4	Greifer fährt nach rechts	Greifer ist oben: U E 0.6
Schritt 5	Greifer fährt nach unten	Greifer ist in rechter Endlage: U E 1.1
Schritt 6	Zange auffahren	Greifer ist unten: U E 0.7
Schritt 7	Greifer nach oben fahren	Zange ist auf: U E 1.2
Schritt 8	Greifer nach links in Ausgangsposition fahren	Greifer ist oben: U E 0.6

Bild: Tabelle mit Bedingungen

Jetzt sind alle Informationen zusammengestellt. Diese können jetzt in den Schrittkettenwizard eingegeben werden.

Auf der **Registerkarte "Einstellungen"** entfernen wir das Häkchen bei "Not-Aus-Schalter verwenden", da bei dem Beispiel kein Not-Aus-Schalter vorgesehen ist. Die Operanden für Steuerung EIN/AUS werden wie im Bild eingestellt:

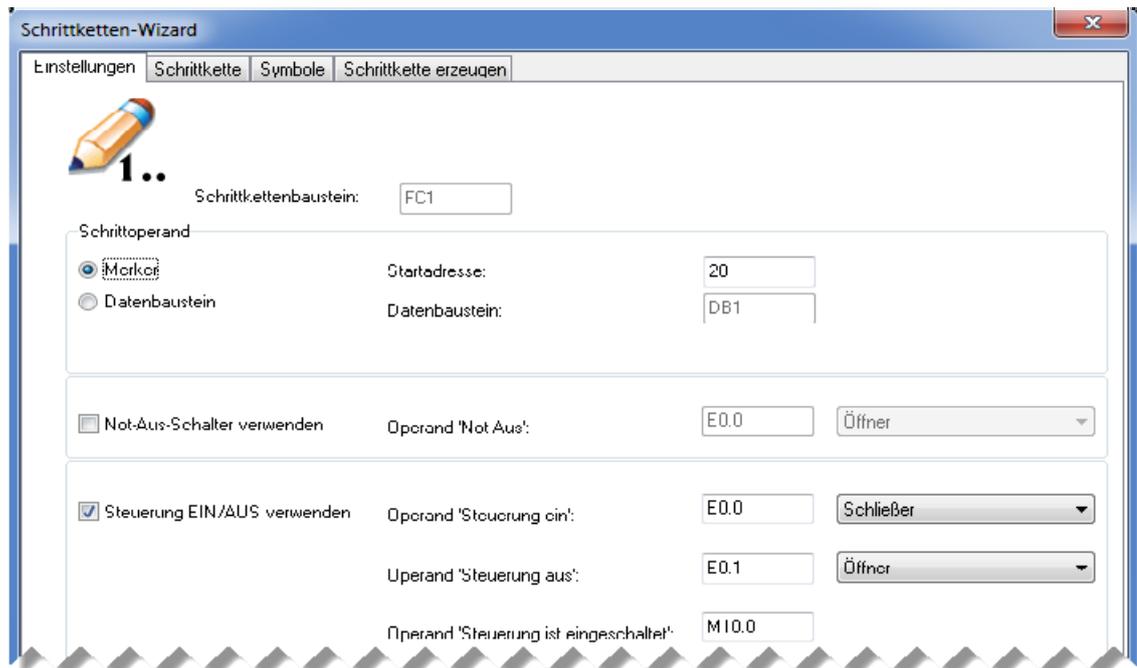


Bild: Registerkarte Einstellungen

Auf der **Registerkarte "Schrittfolge"** müssen mit dem Button "Neuer Schritt" insgesamt **8 Schritte** angelegt werden. Bei jedem Schritt muss mindestens die Bedingung angegeben werden. Die AWL-Bedingung kann aus der Tabelle "Tabelle mit Bedingungen" (siehe vorherige Seiten) entnommen werden. Hier können Sie dann auch sinnvolle Texte für Netzwerküberschrift und Netzwerkkommentar festlegen.

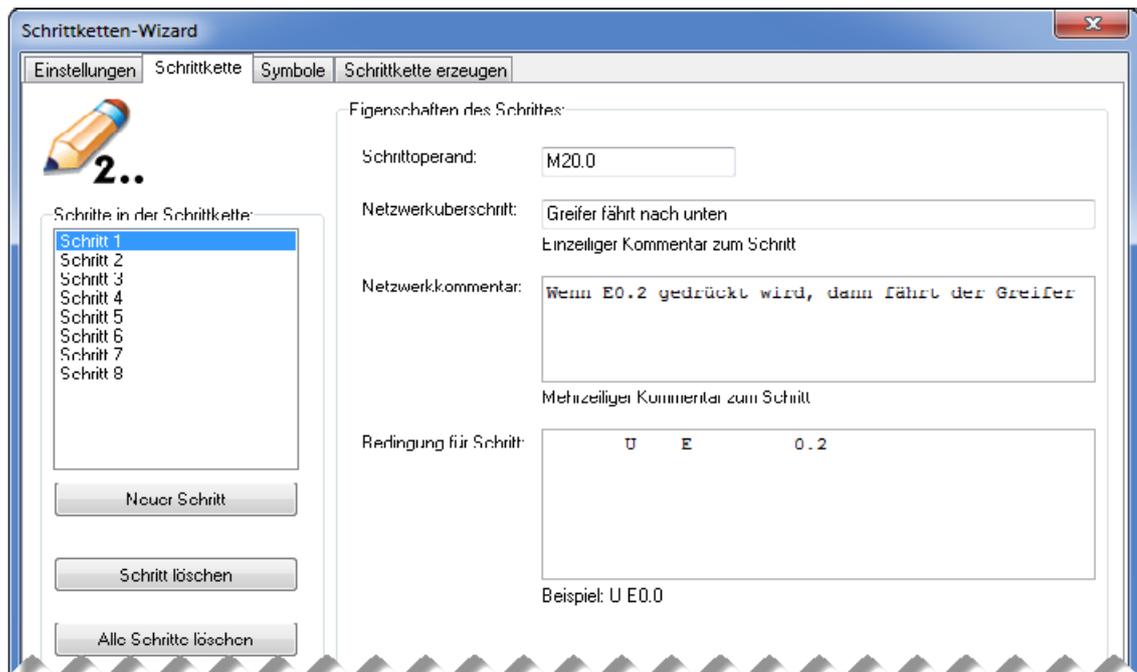


Bild: Registerkarte Schrittfolge

Auf der **Registerkarte "Symbole"** können mit dem Button "Symboltabelle erzeugen" die Symbole erzeugt werden. Das Symbol und den Symbolikkommentar können Sie nach Wunsch ändern.

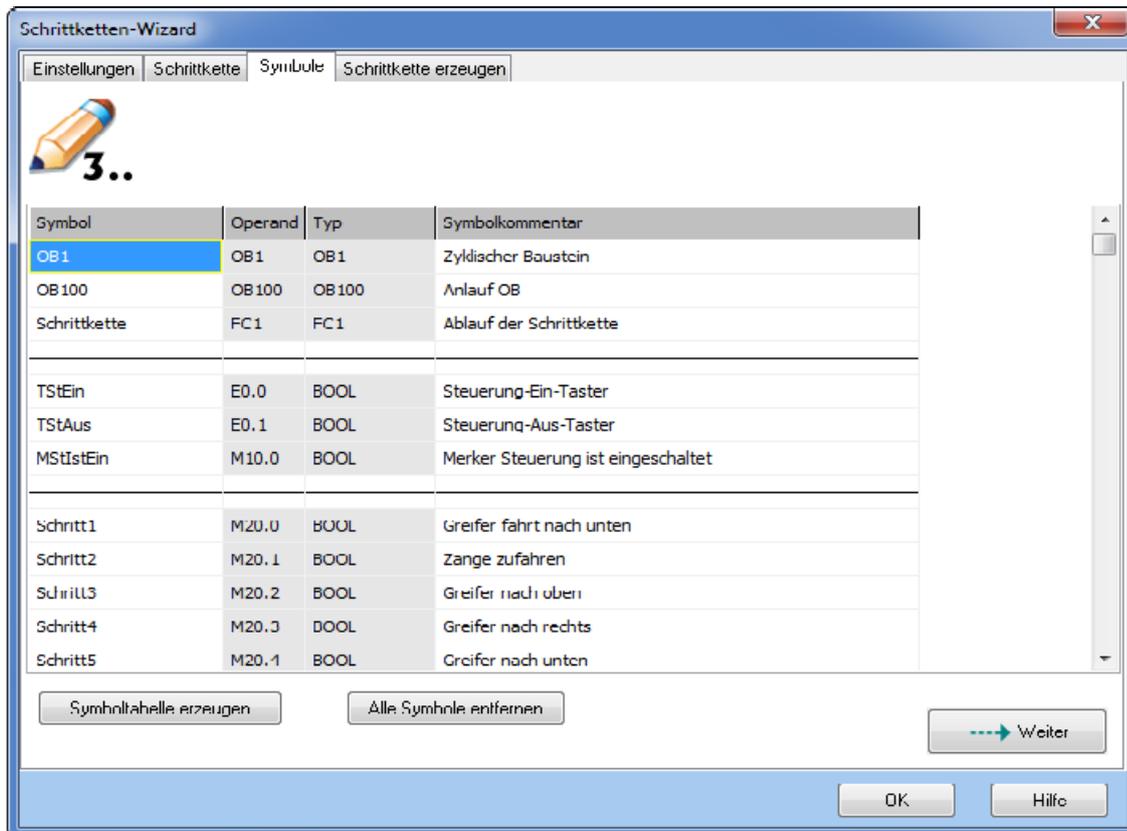


Bild: Registerkarte "Symbole"

Auf der **Registerkarte "Schrittfolge erzeugen"** wird die Darstellungsart gewählt, mit der die Bausteine erzeugt werden. Wenn der Button "**Schrittfolge generieren**" gedrückt wird, dann werden die Bausteine im aktuellen Projekt abgelegt:



Bild: Registerkarte "Schrittfolge erzeugen"

Nun sind die Bausteine und die Symbolikdatei erzeugt worden:

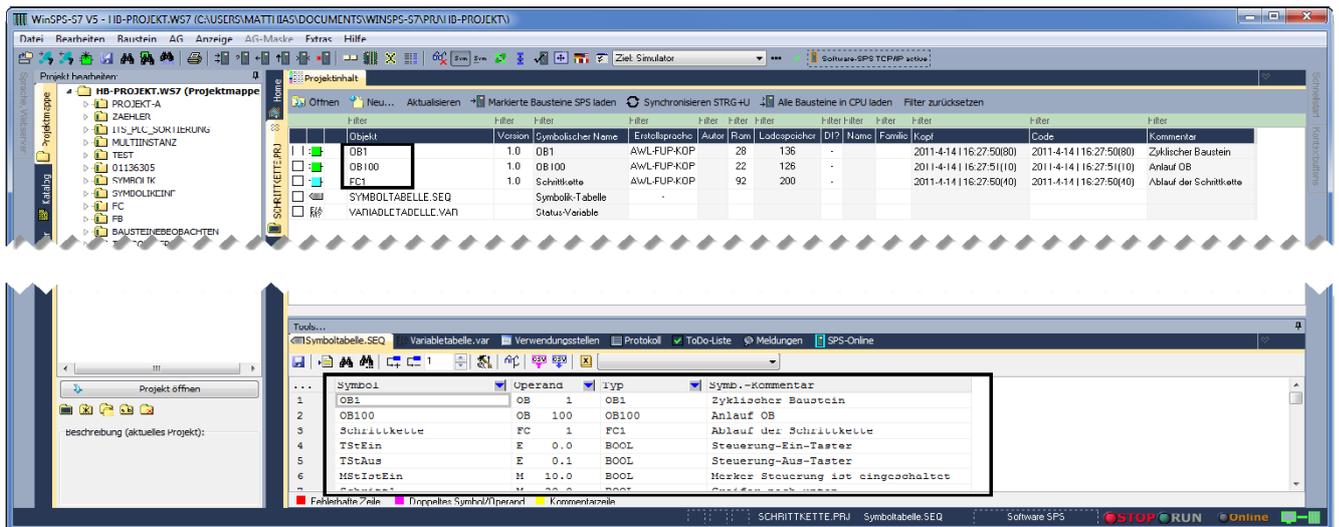


Bild: Ansicht nach der Generierung der Bausteine

Jetzt müssen noch die fehlenden Symbole für die Eingänge und Ausgänge in die Symboliktabelle eingetragen werden (siehe Zuordnungstabelle).

Die nachfolgenden Bausteine wurden generiert:

OB1:

Im OB1 wird im Netzwerk 1 die "Steuerung" eingeschaltet und im Netzwerk 2 wird der Schrittbaustein "FC1" aufgerufen.



OB100:

Im Anlauf-OB wird die Schrittkette zurückgesetzt:

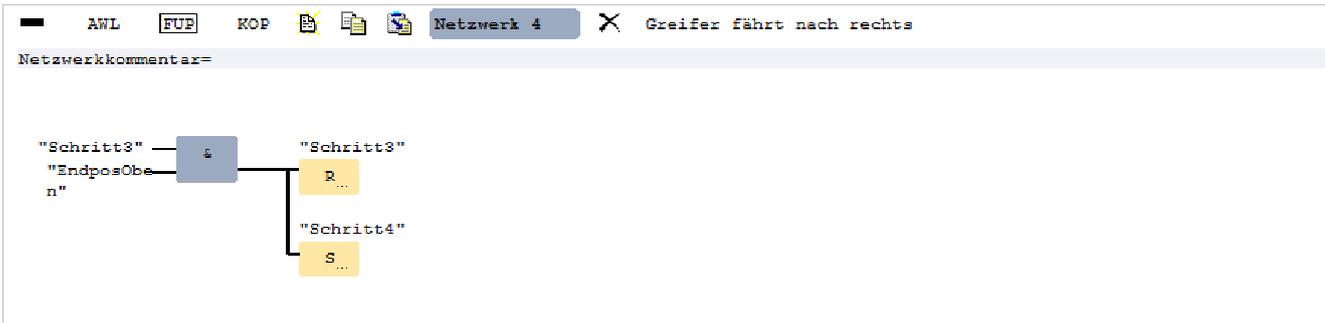
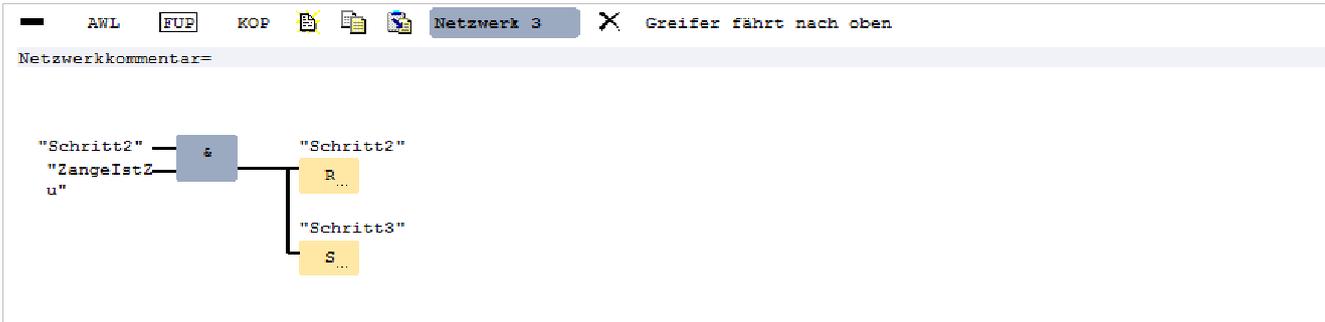
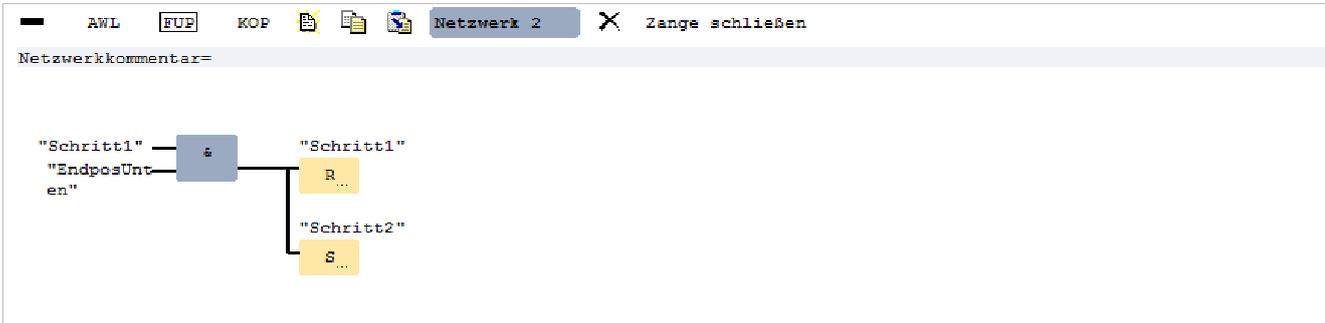
```

---  [AWL]  FUP  KOP  [Icons]  Netzwerk 1  X  Beim Anlauf die Schrittkette zurücksetzen
Netzwerkkommentar=
0      SET
1      R    "Schritt1".  --M20.0      --Greifer fährt nach unten
2      R    "Schritt2".  --M20.1      --Zange zufahren
3      R    "Schritt3".  M20.2        Greifer nach oben
4      K    "Schritt4".  --M20.3      --Greifer nach rechts
5      R    "Schritt5".  --M20.4      --Greifer nach unten
6      R    "Schritt6".  M20.5        Zange auf
7      K    "Schritt7".  --M20.6      --Greifer nach oben
8      R    "Schritt8".  --M20.7      --Greifer nach links
    
```

FC1:

Im FC1 steht die eigentliche Schrittkette.

Netzwerk 9 und Netzwerk 11 sind nach dem Erzeugen geändert worden. Alle anderen Netzwerke stammen direkt aus dem Schrittkettenwizard.



AWL FUP KOP Netzwerk 5 Greifer fährt nach unten

Netzwerkcommentar=

```

    graph LR
      A["\"Schritt4\"  
\"EndposRechts\""] --&--> B["\"Schritt4\"  
R..."]
      A --&--> C["\"Schritt5\"  
S..."]
  
```

AWL FUP KOP Netzwerk 6 Zange auffahren

Netzwerkcommentar=

```

    graph LR
      A["\"Schritt5\"  
\"EndposUnten\""] --&--> B["\"Schritt5\"  
R..."]
      A --&--> C["\"Schritt6\"  
S..."]
  
```

AWL FUP KOP Netzwerk 7 Nach oben fahren

Netzwerkcommentar=

```

    graph LR
      A["\"Schritt6\"  
\"ZangeIstOffen\""] --&--> B["\"Schritt6\"  
R..."]
      A --&--> C["\"Schritt7\"  
S..."]
  
```

AWL FUP KOP Netzwerk 8 Greifer nach links in Ausgangspos.

Netzwerkcommentar=

```

    graph LR
      A["\"Schritt7\"  
\"EndposOben\""] --&--> B["\"Schritt7\"  
R..."]
      A --&--> C["\"Schritt8\"  
S..."]
  
```

AWL FUP KOP Netzwerk 9 Letzten Schritt zurücksetzen:

Netzwerkcommentar=

0	U	"Schritt8".	--M20.7	--Greifer nach links
1	U	"EndposLinks".	--E1.0	
2	R	"Schritt8".	--M20.7	--Greifer nach links
3	.			

```

--- [AWL] FUP KOP [Icons] Netzwerk 10 [X] Wenn Steuerung ausgeschaltet, dann alle Schritte zurücksetzen:
Netzwerkcommentar=
0      UN  "MStIstEin".  --M10.0      --Merker Steuerung ist eingeschaltet
1      R   "Schritt1".  --M20.0      --Greifer fährt nach unten
2      R   "Schritt2".  --M20.1      --Zange zufahren
3      R   "Schritt3".  --M20.2      --Greifer nach oben
4      R   "Schritt4".  --M20.3      --Greifer nach rechts
5      R   "Schritt5".  --M20.4      --Greifer nach unten
6      R   "Schritt6".  --M20.5      --Zange auf
7      R   "Schritt7".  --M20.6      --Greifer nach oben
8      R   "Schritt8".  --M20.7      --Greifer nach links
9

```

Im Netzwerk 11 wurden die Schrittmerker den Ausgängen zugewiesen:

```

--- [AWL] FUP KOP [Icons] Netzwerk 11 [X] Ausgänge schalten
Hier können Sie festlegen, welche Ausgänge in Abhängigkeit
der Schrittoperanden auf '1' geschaltet werden.
  U   M   20.7
  =   A   0.0
usw.
0  //Zange schließen
1      O   "Schritt2".  --M20.1      --Zange zufahren
2      =   "AZangeSchliessen". --A4.5
3  //Zange öffnen
4      O   "Schritt6".  --M20.5      --Zange auf
5      =   "AZangeOeffnen".  --A4.4
6  //Greifer nach unten
7      O   "Schritt1".  --M20.0      --Greifer fährt nach unten
8      O   "Schritt5".  --M20.4      --Greifer nach unten
9      =   "AGreiferUnten".  --A4.2
10 //Greifer nach rechts
11     O   "Schritt4".  --M20.3      --Greifer nach rechts
12     =   "AGreiferRechts". --A4.0
13 //Greifer nach links fahren
14     O   "Schritt8".  --M20.7      --Greifer nach links
15     =   "AGreiferLinks".  --A4.1
16 //Greifer nach oben fahren
17     O   "Schritt3".  --M20.2      --Greifer nach oben
18     O   "Schritt7".  --M20.6      --Greifer nach oben
19     =   "AGreiferOben".  --A4.3
20
21 //Lampe St Ein
22     U   "MStIstEin".  --M10.0      --Merker Steuerung ist eingeschaltet
23     =   "ALampeStEin".  --A4.6

```

21 Konsistenzprüfung

Die Konsistenzprüfung prüft das gesamte SPS-Programm auf folgende Fehler und Ungereimtheiten:

- Zeitstempelfehler (wenn der Zeitstempel des Bausteinkopfes jünger ist als der Bausteincode, in dem der Baustein aufgerufen wird).
- CALL-Aufruf-Fehler: passen die Übergabeparameter noch zum Bausteinkopf?
- Sind alle Instanzdatenbausteine noch aktuell?
- Treten Zeitstempelkonflikte mit UDTs auf?

Unter dem Menüpunkt *Extras->Konsistenzprüfung* kann die Prüfung gestartet werden:

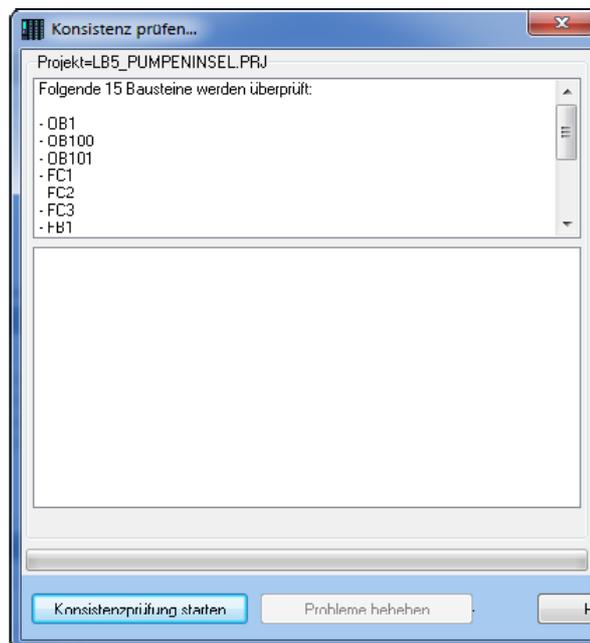


Bild: Dialog "Konsistenzprüfung"

Wenn der Button "Konsistenzprüfung starten" gedrückt wird, dann werden alle Bausteine im aktuellen Projekt untersucht.

Eine Untersuchung ohne Fehler hat folgendes Aussehen:

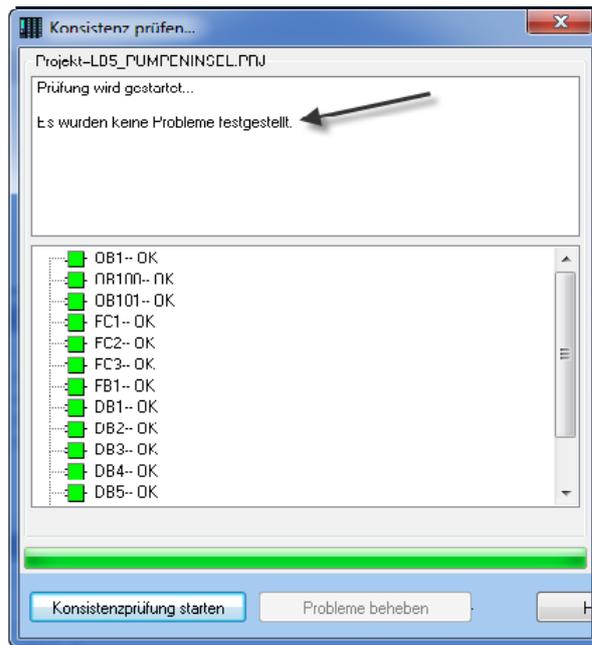


Bild: Eine Prüfung ohne Fehler

21.1 Fehlerart "Zeitstempelfehler bei CALL"

Dieser Fehler sagt aus, dass der Bausteinkopf eines Bausteins mit Parameter nachträglich geändert wurde, wobei die CALL-Aufrufe aber noch korrekt sind (dies tritt z.B. ein, wenn bei einem FB bei den statischen Lokalvariablen etwas geändert wurde).

Wenn dies ein FB ist, müssen alle Instanzdatenbausteine des FBs angepasst werden. Dieser Fehler wird vom Dialog automatisch behoben, sobald der Button "Probleme beheben gedrückt wird".

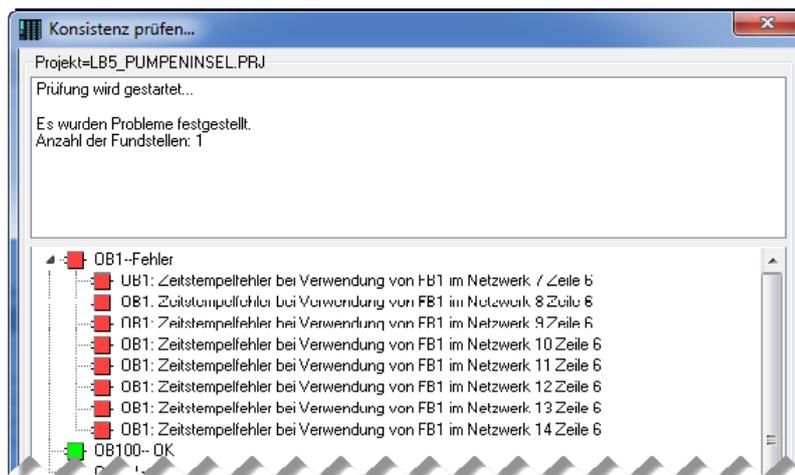


Bild: Zeitstempelfehler

21.2 Fehlerart "Aufbau des Calls xy stimmt nicht"

Dieser Fehler sagt aus, dass ein CALL-Aufruf nicht mehr stimmt, weil Parameter fehlen oder hinzugekommen sind.

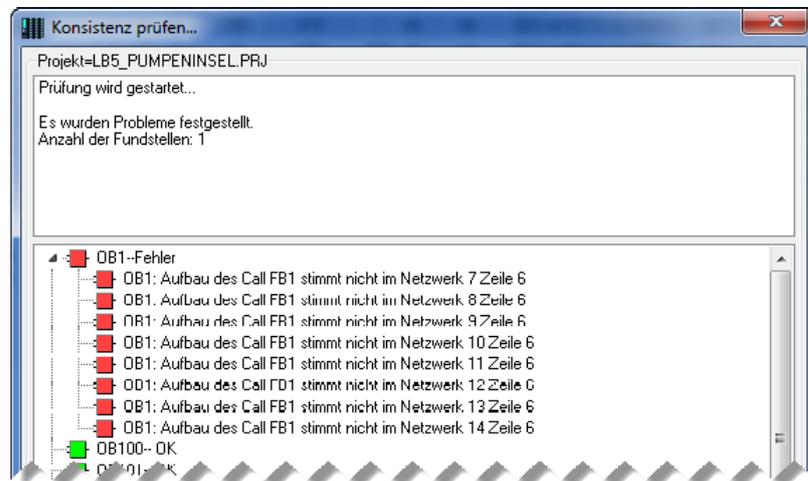


Bild: Fehler bei der Prüfung

Wenn **Parameter hinzugekommen** sind, dann muss an jeder Aufrufstelle im SPS-Programm der Parameter hinzugefügt werden.

Der Button "Probleme beheben" im Dialog "Konsistenzprüfung" unterstützt Sie dabei: Es wird der Dialog "Probleme beheben" dargestellt:

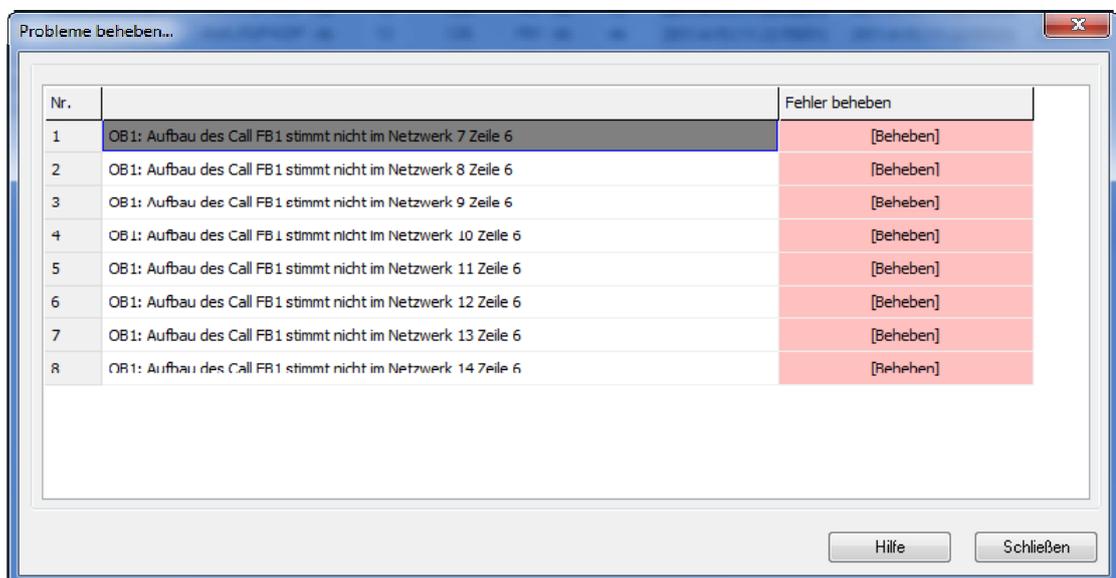


Bild: Dialog "Probleme beheben"

Klicken Sie auf die Zelle "Beheben". Es erscheint nun ein Dialog, auf dem der Call-Aufruf in einer Tabelle dargestellt wird:

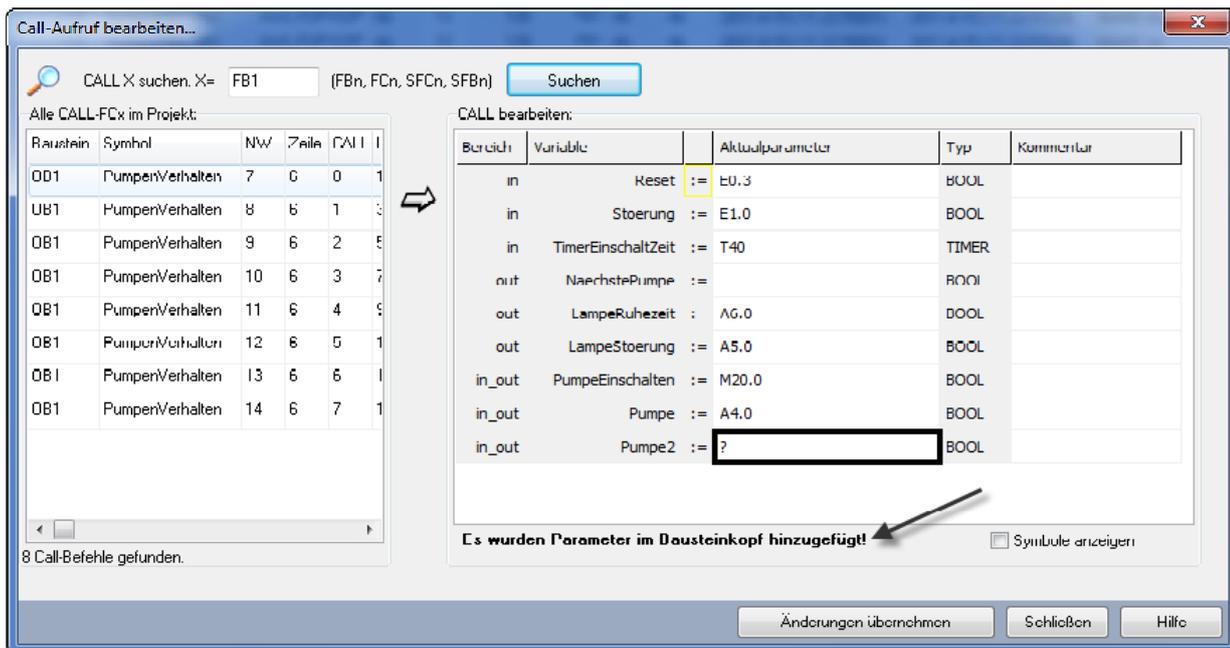


Bild: Der CALL FB1- Aufruf in Tabellenform

In der Spalte Aktualparameter sind alle Parameter, die dazugekommen sind, mit einem Fragezeichen gekennzeichnet. Da es in diesem Fall ein CALL FB ist, muss **nicht** zwingend ein Parameter angegeben werden.

In der linken Liste werden alle "CALL FB1" im SPS-Programm aufgelistet. Sie können nun nacheinander alle Aufrufe bearbeiten.

Wenn Sie alle CALLs bearbeitet haben, drücken Sie den Button "Änderungen übernehmen".

Der "Probleme beheben" Dialog zeigt nun an, dass alle Probleme behoben wurden:

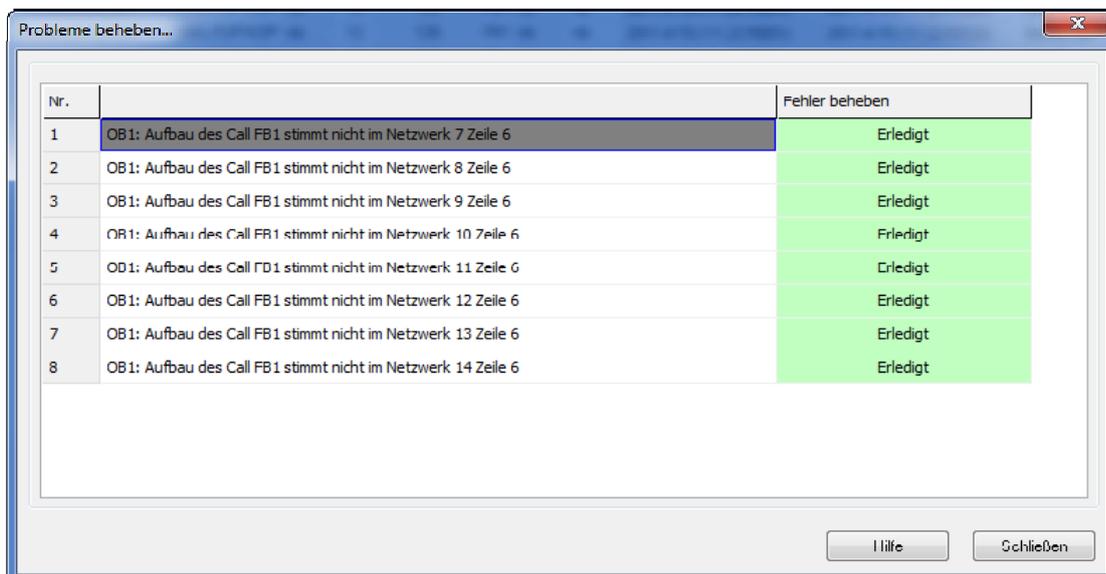
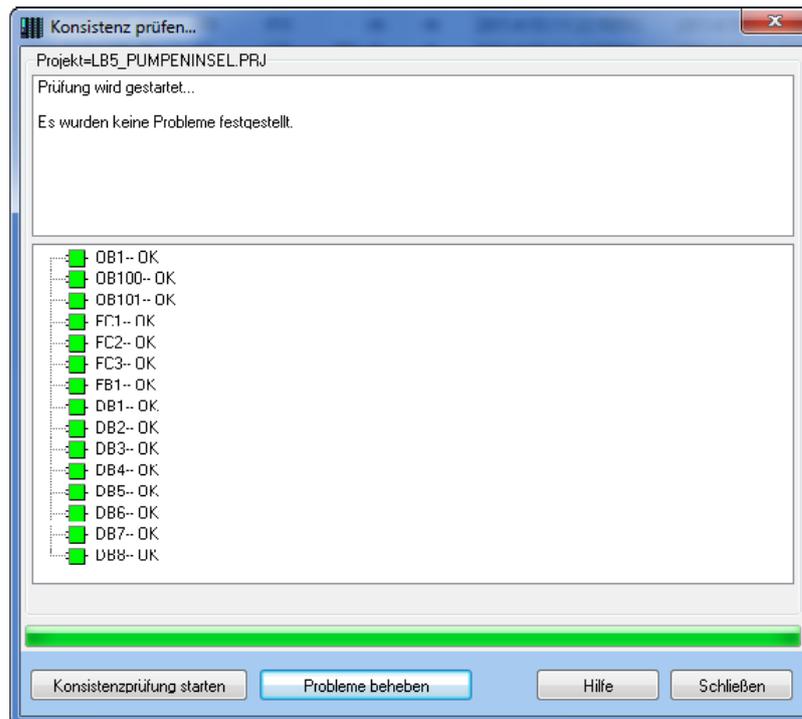


Bild: "Probleme beheben"- Dialog

Drücken Sie den Button "Schließen". Der Dialog "Konsistenzprüfung" zeigt nun keine Fehler mehr an:



Dialog "Konsistenzprüfung"

Wenn **Parameter im Bausteinkopf entfernt worden sind**, können die notwendigen Änderungen ohne Handarbeit automatisch erledigt werden. In diesem Fall wird der Parameter bei jeder Aufrufstelle entfernt.

21.3 Dialog "Call bearbeiten"

Den Dialog "Call bearbeiten" aus der Konsistenzprüfung kann auch separat über den Menüpunkt *Extras->Call bearbeiten* aufgerufen werden.

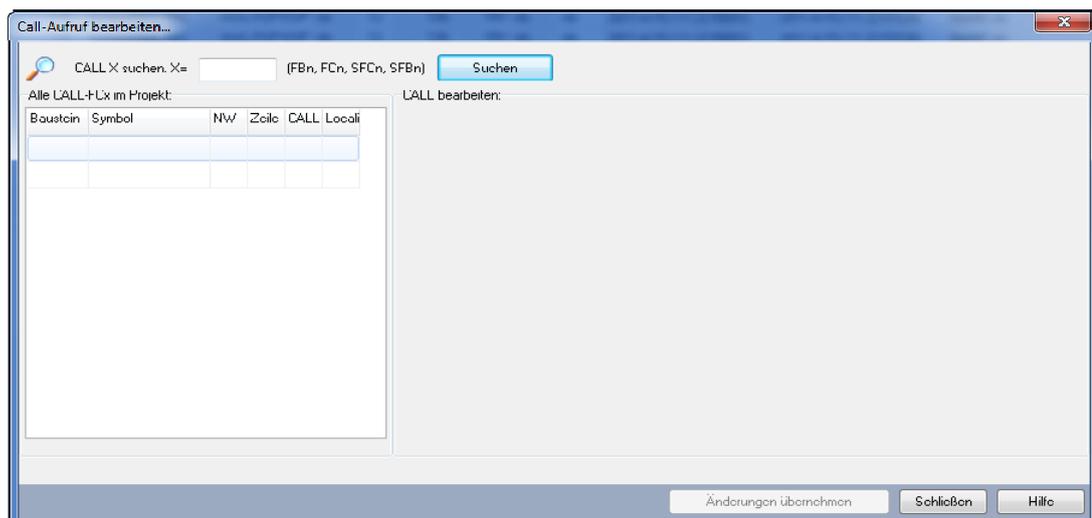


Bild: Dialog "Call bearbeiten"

Verwenden Sie diesen Dialog, um einen Bausteinaufruf, der mehrmals im SPS-Programm programmiert wurde, zu ändern. Wenn Sie die Aufrufparameter eines bestimmten CALLs kontrollieren wollen, können Sie dies ebenfalls hier schnell erledigen.

22 Stopp-Ursache ermitteln (Diagnosemöglichkeiten)

Wenn die S7-Steuerung unerwartet auf STOP geht, kann dies mehrere Ursachen haben:

- Ein Hardwareproblem mit angeschlossenen Baugruppen
- Ein Programmfehler im SPS-Programm

Mit folgenden Werkzeugen können Sie den Fehler untersuchen:

1. Baugruppenzustand Register "Diagnose"
2. Baugruppenzustand Register "USTACK/BSTACK"

22.1 Diagnosemeldungen im Dialog Baugruppenzustand

Die erste Anlaufstelle bei Problemen ist immer der Diagnosepuffer. Rufen Sie mit Menüpunkt *AG->Baugruppenzustand* den Baugruppenzustand auf (Hotkey= STRG+D).

Auf der Registerkarte "Diagnose" werden alle Diagnosemeldungen der S7-CPU aufgelistet.

Fehlerbeispiel 1:

In der CPU wurde absichtlich ein Fehler eingebaut der zu einer Endlosschleife führt. Die CPU geht in STOP und der Diagnosepuffer hat nun folgendes Aussehen:

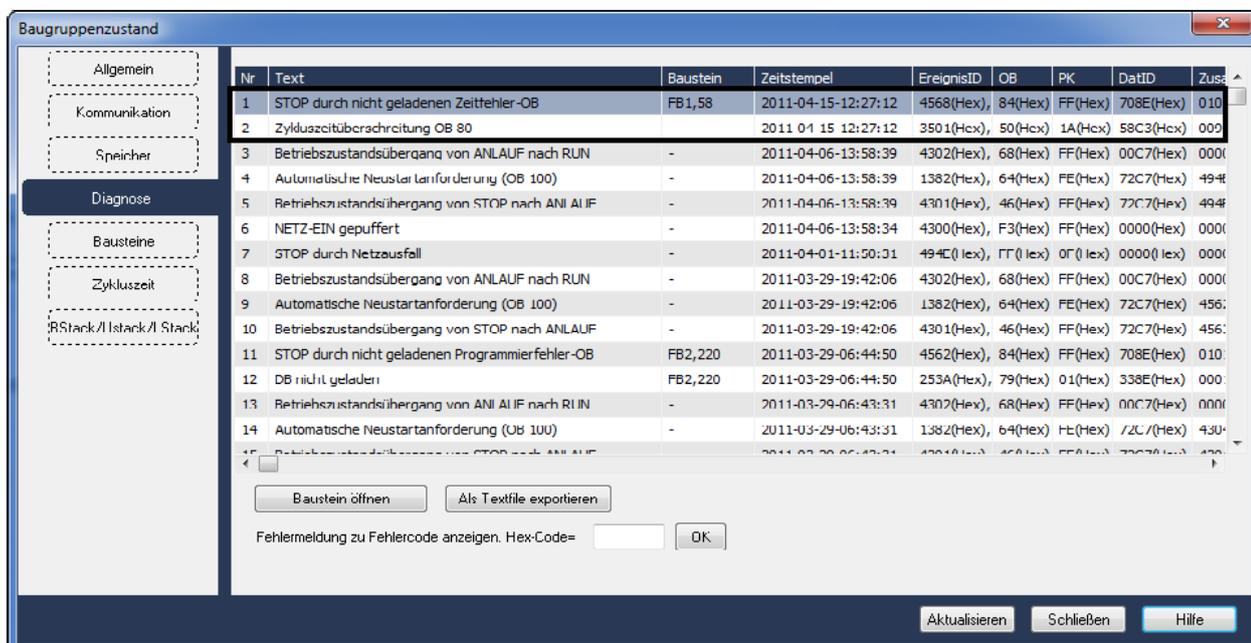


Bild: Diagnosemeldungen

In der Zeile Nr "1" steht der Fehler "**STOP durch nicht geladenen Zeit-Fehler-OB**". In der nächsten Spalte ist die Fehlerstelle im SPS-Programm gekennzeichnet: FB1, Adresse 58 (dezimal). Mit dem Button "**Baustein öffnen**" kann direkt zur Fehlerstelle gesprungen werden. In der Zeile Nr "2" steht die eigentliche Fehlerursache: "**Zykluszeitüberschreitung OB80**".

22.2 Unterbrechungsstack (USTACK) und Bausteinstack (BSTACK) im Dialog Baugruppenzustand

Der Dialog USTACK und BSTACK liefert zusätzliche Informationen bei einem Programmierfehler:

- Registerinhalte (Statuswort, Akkumulatoren, AR1, AR2)
- Unterbrechungsstelle (Baustein, rel. Byteadresse)
- Aufgeschlagene Datenbausteine

Fehlerbeispiel 2:

Im SPS-Programm wurde absichtlich ein Fehler eingebaut. Es wird auf das Datenwort 210 (DBW210) zugegriffen, obwohl der Datenbaustein nur 200 Bytes groß ist.

Der Diagnosepuffer hat jetzt folgendes Aussehen:

Nr	Text	Baustein	Zeitstempel	EreignisID	OB	FK	DatID	Zusc
1	STOP durch nicht geladenen Programmierfehler-OB	FB1,62	2011-04-15-12:31:02	4562(Hex)	84(Hex)	FF(Hex)	708E(Hex)	010
2	Bereichslängfehler beim Schreiben	FB1,62	2011-04-15-12:31:02	2523(Hex)	79(Hex)	01(Hex)	248E(Hex)	000
3	Betriebszustandsübergang von ANLAUF nach RUN	-	2011-04-15-12:31:02	4302(Hex)	68(Hex)	FF(Hex)	00C7(Hex)	000
4	Automatische Neustartanforderung (OB 100)	-	2011-04-15-12:31:02	1382(Hex)	64(Hex)	FE(Hex)	72C7(Hex)	456
5	Betriebszustandsübergang von STOP nach ANLAUF	-	2011-04-15-12:31:02	4301(Hex)	46(Hex)	FF(Hex)	72C7(Hex)	456
6	STOP durch nicht geladenen Zeitfehler-OB	FB1,58	2011-04-15-12:27:12	4568(Hex)	84(Hex)	FF(Hex)	708E(Hex)	010
7	Zykluszeitüberschreitung OB 80	-	2011-04-15-12:27:12	3501(Hex)	50(Hex)	1A(Hex)	58C3(Hex)	009
8	Betriebszustandsübergang von ANLAUF nach RUN	-	2011-04-06-13:58:39	4302(Hex)	68(Hex)	FF(Hex)	00C7(Hex)	000
9	Automatische Neustartanforderung (OB 100)	-	2011-04-06-13:58:39	1382(Hex)	64(Hex)	FE(Hex)	72C7(Hex)	494
10	Betriebszustandsübergang von STOP nach ANLAUF	-	2011-04-06-13:58:39	4301(Hex)	46(Hex)	FF(Hex)	72C7(Hex)	494
11	NETZ-FIN erkannt	-	2011-04-06-13:58:34	4300(Hex)	73(Hex)	FF(Hex)	0000(Hex)	000

Bild: Diagnosepuffer

In der Zeile Nr "1" steht: **"STOP durch nicht geladenen Programmierfehler-OB"**. In der Spalte "Baustein" rechts daneben ist die Fehlerstelle gekennzeichnet: Baustein FB1 und Byteadresse 62 (dezimal).

Direkt darunter in Zeile Nr "2" steht die eigentliche Fehlerursache: **"Bereichslängfehler beim Schreiben"**.

Auch hier kann durch Drücken des Buttons "Baustein öffnen" an die Fehlerstelle im FB1 gesprungen werden.

Über das Register "BStack/UStack/LStack" kann zunächst der Bausteinstack (BSTACK) angezeigt werden:

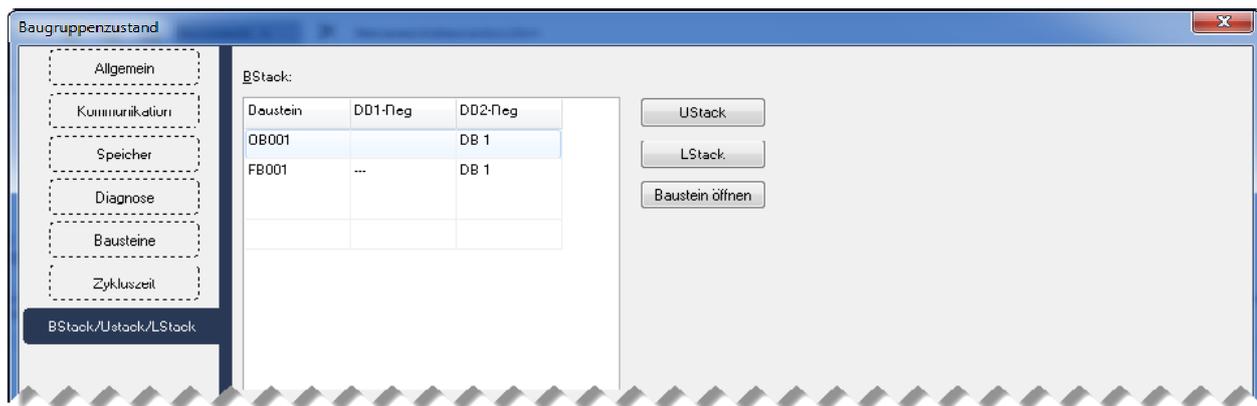


Bild: Anzeige des BSTACKs

Im Bausteinstack können Sie sehen, über welche Bausteine der Fehlerbaustein aufgerufen wurde (Aufrufstack).

Wenn der Fehlerbaustein im SPS-Programm mehrmals aufgerufen wird, ist diese Information sehr wichtig.

Drücken Sie nun den Button "USTACK". Der folgende Dialog erscheint:

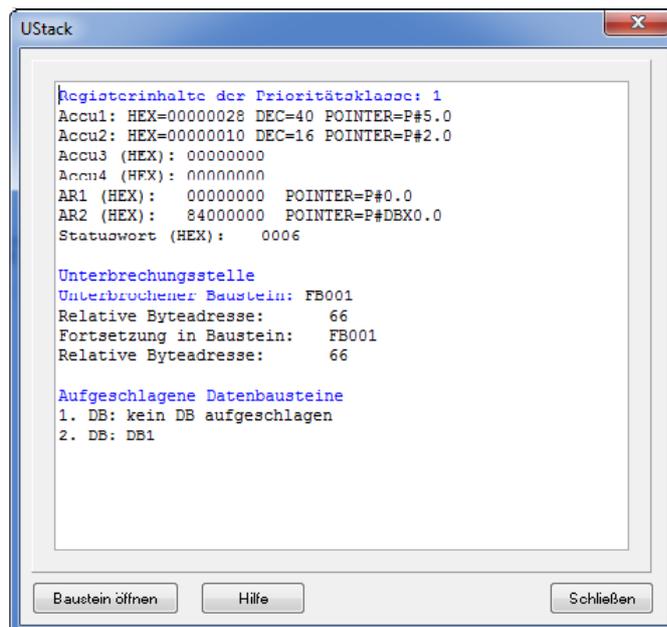


Bild: Anzeige des USTACKs

Im USTACK sehen Sie nun die Inhalte der Register, die Unterbrechungsstelle und die aufgeschlagenen Datenbausteine.

Dies sind z.T. Informationen, die Sie im Diagnosepuffer nicht finden. Besonders bei der indirekten Adressierung ist der USTACK sehr wichtig, da hier auch die Inhalte der Adressregister AR1 und AR2 angezeigt werden.

Über den Button "Baustein öffnen" kann direkt zur Fehlerstelle im SPS-Programm gesprungen werden.

22.3 Gehe zu Byteadresse

Im Diagnosepuffer und im USTACK werden jeweils Adressen innerhalb von Bausteine angezeigt.

Dies ist die relative Byteadresse bezogen auf den Bausteinbeginn.

Um zu dieser interessanten Adresse im Baustein springen zu können, finden Sie dort auch den Button "Baustein öffnen". Dieser Button öffnet den Baustein und springt dann zur angegebenen Byteadresse.

Interessiert Sie eine andere Stelle im Baustein, öffnen Sie zunächst den Baustein und wählen dann den Menüpunkt *Bearbeiten->Gehe zu Byteadresse*:



Bild: Gehe zu Byte-Adresse

Hier können Sie nun die Byteadresse (dezimale Schreibweise) eingeben.
Wenn der Button "OK" gedrückt wird, wird zu der Stelle im Baustein gesprungen.

23 Fernwartung mit WinSPS-S7

23.1 Zugriff auf eine S7-Steuerung über das Internet

Eine Fernwartung kann neben der Telefonleitung auch über das Internet aufgebaut werden. Nachfolgend ist das Prinzip einer solchen Verbindung dargestellt.

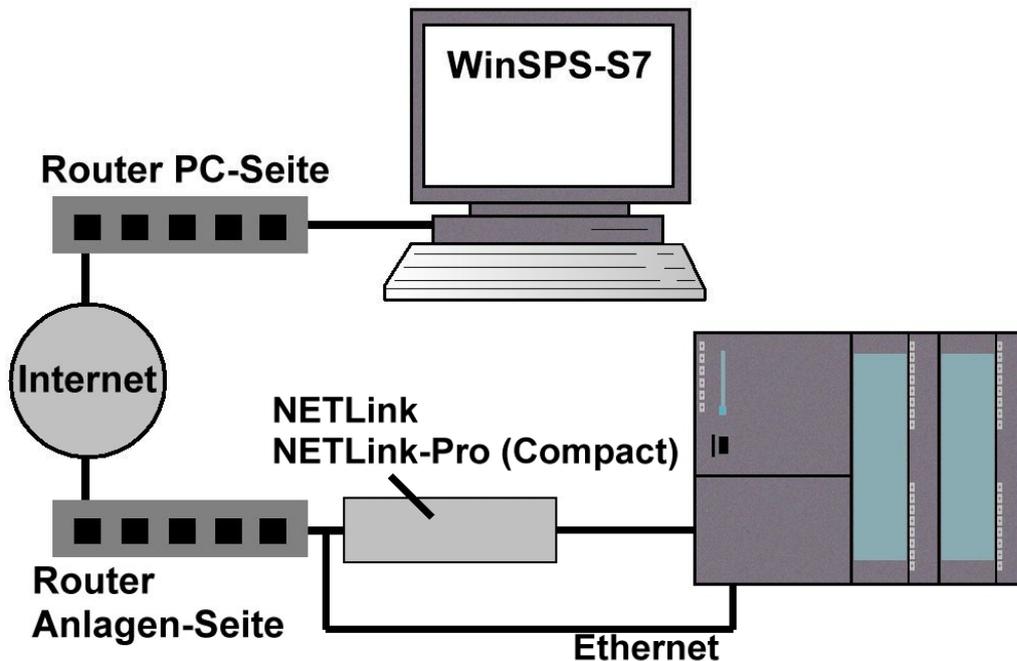


Bild: Prinzipdarstellung eines Zugriffs auf eine S7-300/400 über das Internet

In der Prinzipdarstellung wird die WinSPS-S7 auf einem PC ausgeführt. Dieser PC ist über Ethernet mit einem Router verbunden. Der Router wiederum stellt eine Verbindung zum Internet her.

Auf der Anlagenseite befindet sich ein Router, welcher ebenfalls mit dem Internet verbunden ist. Nun gibt es verschiedene Möglichkeiten den Router auf der Anlagenseite mit der SPS-Steuerung zu verbinden. Dies sind:

- NetLink: Kommt der NetLink (NetLink Lite, IBH Link) zum Einsatz, so wird dieser in den Router eingesteckt und mit der MPI oder Profibus-DP-Schnittstelle der CPU verbunden.
- NetLink PRO: Beim Einsatz des NetLink PRO wird dieser in den Router eingesteckt und mit der MPI oder Profibus-DP-Schnittstelle der CPU verbunden.
- Ethernet CP34X/44X oder Onboard-Ethernetschnittstelle auf der CPU: Verfügt die S7-Steuerung über einen Ethernetanschluss, so kann die Steuerung direkt mit dem Router verbunden werden. Zur Verbindung wird ein gewöhnliches Ethernetkabel verwendet.

Nachfolgend werden nun die zu tätigen Einstellungen für die einzelnen Verbindungsarten genannt.

23.1.3 Verbindung über TCP/IP-Direkt

Verfügt die S7-Steuerung über einen onboard Ethernetanschluss (z.B. SPEED7, 315PN/DP, usw.) bzw. über einen Ethernet-CP (z.B. CP343), so kann diese direkt über ein Ethernetkabel mit dem Router auf der Anlagenseite verbunden werden.

Einstellungen in WinSPS-S7:

Als Verbindungsweg wird in WinSPS-S7 "Ziel: TCP/IP-Direkt" selektiert.



Bild: Selektiertes Ziel TCP/IP-Direkt

Im Dialog "Ethernetdaten" ist dabei die IP-Adresse des Routers auf der Anlagenseite anzugeben und zwar die IP-Adresse, mit welcher dieser im Internet eingeloggt ist. Nachfolgend ist der Dialog in WinSPS-S7 zu sehen, wobei die IP-Adresse des Anlagen-Routers den Wert 84.163.183.85 hat.

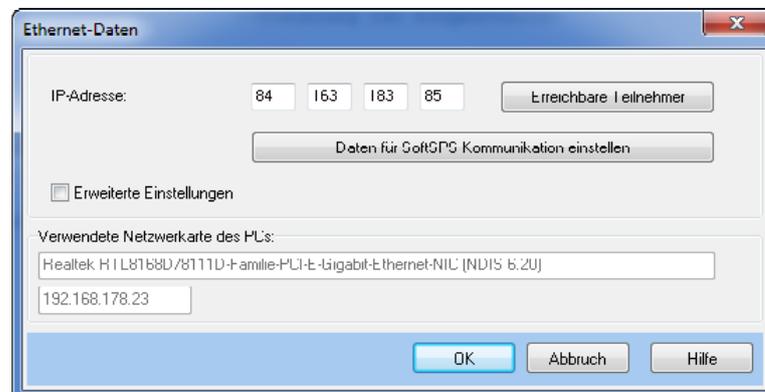


Bild: Dialog Ethernet-Daten mit der WAN IP-Adresse des Anlagen-Routers

Dies sind alle Einstellungen die in WinSPS-S7 vorzunehmen sind.

Einstellungen im Router auf der Anlagenseite:

Der Router auf der Anlagenseite besitzt im Internet eine IP-Adresse (im Beispiel die Adresse 84.163.183.85). Diese IP-Adresse wird von WinSPS-S7 angesprochen. Der Router weist allerdings noch nicht, dass er diese Anfrage an die S7-Steuerung weiterleiten muss. Die Anfrage von WinSPS-S7 wird nicht nur an die IP-Adresse gestellt, sondern auch an einen bestimmten Port. Standardmäßig ist dies der Port 102 (kann dem Dialog "Ethernet-Daten" in WinSPS-S7 entnommen werden). Im Anlagen-Router muss deshalb eingestellt werden, dass bei einer Anfrage auf dem Port 102, diese an die S7-Steuerung weiterzugeben ist. Diese Einstellung nennt sich in den meisten Routern "Virtual Server". Dabei handelt es sich um eine Tabelle welche festlegt, wohin eine aus dem Internet erfolgende Anfrage (auf einem bestimmten Port) weitergeleitet werden soll. Nachfolgend ist der Eintrag einer solchen Tabelle zu sehen, dabei besitzt die S7-Steuerung die IP-Adresse 192.168.2.130 innerhalb des Anlagen-LAN.

	Private IP	Private Port	Type	Public Port
1.	192.168.2.130	102	<input checked="" type="radio"/> TCP <input type="radio"/> UDP	102

Bild: Eintrag im "Virtual Server" des Anlagen-Routers

Damit wird festgelegt, dass die Anfrage von WinSPS-S7 an die IP-Adresse 192.168.2.130 weitergeleitet wird, sofern diese Anfrage auf dem Port 102 erfolgt.

Einstellungen in der S7-Steuerung:

Jetzt zu den Einstellungen auf der S7-Steuerung. Die Steuerung muss ja über einen Ethernetanschluss verfügen. Dieser Anschluss ist mit einer IP-Adresse zu konfigurieren, welche im Subnetz des Anlagen-Routers liegt. Im Beispiel haben wir die IP-Adresse auf 192.168.2.130 festgelegt. Wird die S7-Steuerung über einen Teilnehmer angesprochen, der eine IP-Adresse des gleichen Subnetzes besitzt, so kann die Steuerung die Antworten direkt an diesen Teilnehmer zurück geben, da sie diesen ja direkt ansprechen kann.

Bei der Fernwartung erhält die Steuerung aber eine Anfrage von einem Teilnehmer (also von WinSPS-S7 über das Internet), der eine IP-Adresse außerhalb ihres Subnetzes besitzt. Damit ist die Steuerung nicht in der Lage, eine Antwort direkt an den Anfragenden zurück zu senden. Die Antwort muss über ein sog. Gateway geroutet werden. Aus diesem Grund ist in der Hardwarekonfiguration der Ethernetschnittstelle auf der S7-Steuerung auch die Adresse dieses Gateways anzugeben. Das Gateway ist der Anlagen-Router, denn dieser weist woher die Anfrage an die S7-Steuerung kam und kann diese somit auch korrekt zurück leiten (also über das Internet an WinSPS-S7).

Im nachfolgenden Bild ist zu sehen, welche Einstellungen bei der Hardwarekonfiguration eines CP343 vorzunehmen sind.

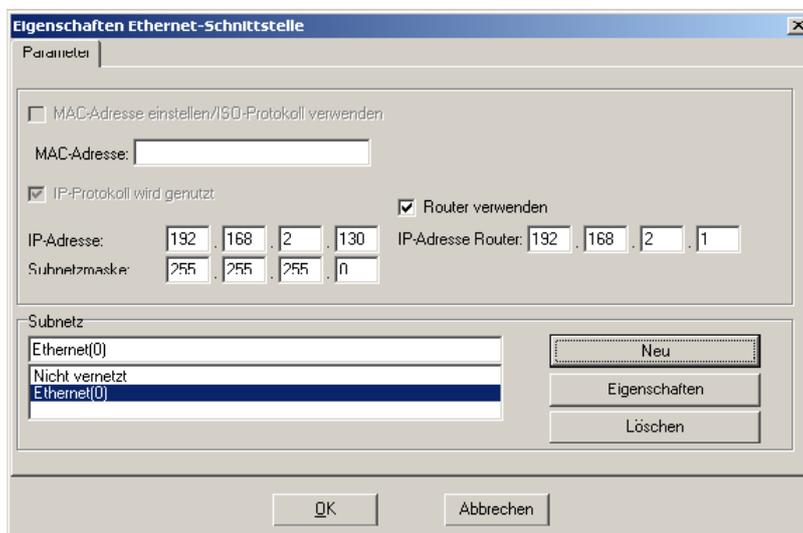


Bild: Konfigurationsdialog des Ethernet-CPs der S7-Steuerung

Es ist zu beachten, dass auf dem Dialog die Option "Router verwenden" selektiert ist. Des Weiteren ist die IP-Adresse des Anlagen-Routers angegeben, im Beispiel hat dieser die Adresse 192.168.2.1.

Fazit:

Damit sind alle Einstellungen getätigt und der Zugriff von WinSPS-S7 über das Internet auf die S7-Steuerung kann durchgeführt werden.

Optimal wäre es, wenn der Anlagenrouter über eine Standleitung ins Internet verfügt, dann würde dessen IP-Adresse konstant bleiben. Wenn dies nicht der Fall ist, so können Dienste wie z.B. DDNS (Dynamic DNS) in Anspruch genommen werden, um die aktuelle IP-Adresse des Anlagen-Routers jederzeit zu erfahren.

23.1.4 Verbindung über NETLink-PRO oder NETLink-Pro Compact

Mit Hilfe des NETLink-PRO (Compact) kann eine Verbindung Ethernet nach MPI/Profibus-DP aufgebaut werden. Im Fernwartungsbeispiel wird der NetLink PRO im Anlagen-Router eingesteckt. Auf der S7-Steuerung wird der NetLink PRO mit der MPI oder Profibus-DP-Schnittstelle der CPU verbunden (siehe auch Prinzipdarstellung zu Beginn des Kapitels).

Einstellungen in WinSPS-S7:

Als Verbindungsweg wird in WinSPS-S7 "Ziel: NetLink PRO TCP/IP" selektiert.



Bild: Selektiertes Ziel "NetLink PRO TCP/IP" in WinSPS-S7

Im Dialog "NetLink PRO" ist als IP-Adresse die Adresse des Anlagen-Routers anzugeben. Im Beispiel lautet diese 84.163.183.85. Des Weiteren wird die Option "Keine automatische Baudratenermittlung" selektiert. Dies bedingt allerdings, dass die auf dem Dialog eingestellte Baudrate der auf der Schnittstelle der S7-Steuerung eingestellten Baudrate entspricht.

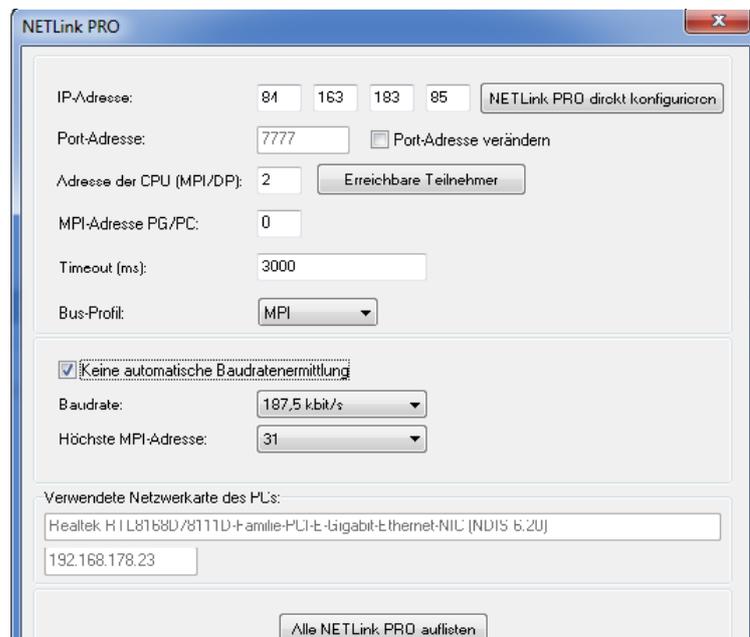


Bild: Dialog "NetLink PRO" mit eingestellter WAN-Adresse des Anlagen-Routers

Damit sind die Einstellungen in WinSPS-S7 komplett.

Einstellungen im Router auf der Anlagenseite:

Der Router auf der Anlagenseite besitzt im Internet eine IP-Adresse (im Beispiel die Adresse 84.163.183.85). Diese IP-Adresse wird von WinSPS-S7 angesprochen. Der Router weist allerdings noch nicht, dass er diese Anfrage an die S7-Steuerung weiterleiten muss. Die Anfrage von WinSPS-S7 wird nicht nur an die IP-Adresse gestellt, sondern auch an einen bestimmten Port. Wird ein NetLink PRO angesprochen, so erfolgt dies über den Port 7777 (kann dem Dialog "NetLink PRO" in WinSPS-S7 entnommen werden). Im Anlagen-Router muss deshalb eingestellt werden, dass bei einer Anfrage auf dem Port 7777, diese an den NetLink PRO (und somit an die S7-Steuerung) weiterzugeben ist. Diese Einstellung nennt sich in den meisten Routern "Virtual Server". Dabei handelt es sich um eine Tabelle welche festlegt, wohin eine aus dem Internet erfolgende Anfrage (auf einem bestimmten Port) weitergeleitet werden soll.

Nachfolgend ist der Eintrag einer solchen Tabelle zu sehen, dabei besitzt der NetLink PRO die IP-Adresse 192.168.2.141.

	Private IP	Private Port	Type	Public Port
4.	192.168.2.141	7777	<input checked="" type="radio"/> TCP <input type="radio"/> UDP	7777

Bild: Eintrag im "Virtual Server" des Anlagen-Routers

Damit wird festgelegt, dass die Anfrage von WinSPS-S7 an die IP-Adresse 192.168.2.141 weitergeleitet wird, sofern diese Anfrage auf dem Port 7777 erfolgt.

Einstellungen im NetLink PRO auf der Anlagenseite:

Jetzt zu den Einstellungen des NetLink PRO auf der Anlagenseite. Der NetLink PRO ist auf eine IP-Adresse konfiguriert, welche innerhalb des Subnetzes des Anlagen-Routers liegt. Im Beispiel haben wir die IP-Adresse auf 192.168.2.141 festgelegt. Wird der NetLink PRO über einen Teilnehmer angesprochen, der eine IP-Adresse des gleichen Subnetzes besitzt, so kann dieser die Antworten direkt an diesen Teilnehmer zurück geben, da der NetLink PRO diesen ja direkt ansprechen kann.

Bei der Fernwartung erhält der NetLink PRO aber eine Anfrage von einem Teilnehmer (also von WinSPS-S7 über das Internet), der eine IP-Adresse außerhalb seines Subnetzes besitzt. Damit ist der NetLink PRO nicht in der Lage, eine Antwort direkt an den Anfragenden zurück zu senden. Die Antwort muss über ein sog. Gateway geroutet werden. Aus diesem Grund ist in der Konfiguration des NetLink PRO auch die Adresse dieses Gateways anzugeben. Das Gateway ist der Anlagen-Router, denn dieser weist woher die Anfrage an den NetLink PRO (und somit an die S7-Steuerung) kam und kann diese somit auch korrekt zurück leiten (also über das Internet an WinSPS-S7).

Im nachfolgenden Bild ist zu sehen, welche Einstellungen bei der Konfiguration des NetLink PRO vorzunehmen sind. Der Dialog zur Konfiguration kann in WinSPS-S7 über den Menüpunkt "Extras->Eigenschaften von Ziel: NetLink PRO TCP/IP" aufgerufen werden. Auf dem zunächst erscheinenden Dialog "NetLink PRO" ist dabei der Button "NetLink PRO direkt konfigurieren" zu betätigen. Ist die IP-Adresse des NetLink PRO nicht bekannt, so betätigt man den Button "Alle NetLink PRO auflisten" und anschließend den Button "Einstellungen".

Bild: Konfiguration des NetLink PRO auf der Anlagenseite

Es ist zu beachten, dass auf dem Dialog die Adresse des Gateways angegeben ist. Dieses hat die Adresse 192.168.2.1 was im Beispiel der IP-Adresse des Anlagen-Routers entspricht. Über den Button "In NetLink PRO speichern" werden die Daten in den NetLink PRO geschrieben.

Fazit:

Damit sind alle Einstellungen getätigt und der Zugriff von WinSPS-S7 über das Internet auf den NetLink PRO (und somit auf die S7-Steuerung) kann durchgeführt werden. Optimal wäre es, wenn der Anlagenrouter über eine Standleitung ins Internet verfügt, dann würde dessen IP-Adresse konstant bleiben. Wenn dies nicht der Fall ist, so können Dienste wie z.B. DDNS (Dynamic DNS) in Anspruch genommen werden, um die aktuelle IP-Adresse des Anlagen-Routers jederzeit zu erfahren.

23.1.5 Verbindung über NetLink (NetLink Lite, IBH Link, MHJ-Netlink)

Mit Hilfe des NetLink kann eine Verbindung Ethernet nach MPI/Profibus-DP aufgebaut werden. Im Fernwartungsbeispiel wird der NetLink im Anlagen-Router eingesteckt. Auf der S7-Steuerung wird der NetLink mit der MPI oder Profibus-DP-Schnittstelle der CPU verbunden (siehe auch Prinzipdarstellung zu Beginn des Kapitels).

Es sei erwähnt, dass der NetLink in der Fernwartung gegenüber den beiden anderen Varianten TCP/IP-Direkt und NetLink PRO die geringste Performance bietet. Diese ist aber immer noch besser als eine Verbindung über das analoge Telefonnetz.

Einstellungen in WinSPS-S7:

Als Verbindungsweg wird in WinSPS-S7 "Ziel: MHJ-NetLink TS" selektiert. Es ist wichtig, dass nicht der Verbindungsweg "Ziel: MHJ-NetLink" verwendet wird, diese Einstellung ist nur bei direktem Anschluss des NetLink möglich (wird bei der Konfiguration des NetLink weiter unten benötigt).



Bild: Selektierter Verbindungsweg "Ziel: MHJ-NetLink TS"

Im Dialog "MHJ-NetLink" ist als IP-Adresse die Adresse des Anlagen-Routers anzugeben. Im Beispiel lautet diese 84.163.183.85.

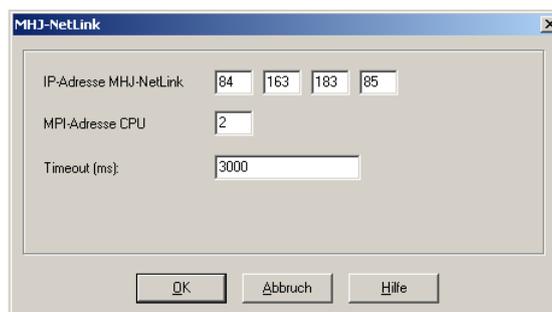


Bild: Dialog "MHJ-NetLink" mit IP-Adresse des Anlagen-Routers

Einstellungen im Router auf der Anlagenseite:

Der Router auf der Anlagenseite besitzt im Internet eine IP-Adresse (im Beispiel die Adresse 84.163.183.85). Diese IP-Adresse wird von WinSPS-S7 angesprochen. Der Router weist allerdings noch nicht, dass er diese Anfrage an die S7-Steuerung bzw. den NetLink weiterleiten muss.

Die Anfrage von WinSPS-S7 wird nicht nur an die IP-Adresse gestellt, sondern auch an einen bestimmten Port. Wird ein NetLink angesprochen, so erfolgt dies über den Port 1099. Im Anlagen-Router muss deshalb eingestellt werden, dass bei einer Anfrage auf dem Port 1099, diese an den NetLink (und somit an die S7-Steuerung) weiterzugeben ist. Diese Einstellung nennt sich in den meisten Routern "Virtual Server". Dabei handelt es sich um eine Tabelle welche festlegt, wohin eine aus dem Internet erfolgende Anfrage (auf einem bestimmten Port) weitergeleitet werden soll.

Nachfolgend ist der Eintrag einer solchen Tabelle zu sehen, dabei besitzt der NetLink die IP-Adresse 192.168.2.115.

	Private IP	Private Port	Type	Public Port
3.	192.168.2.115	1099	<input checked="" type="radio"/> TCP <input type="radio"/> UDP	1099

Bild: Eintrag im "Virtual Server" des Anlagen-Routers

Damit wird festgelegt, dass die Anfrage von WinSPS-S7 an die IP-Adresse 192.168.2.115 weitergeleitet wird, sofern diese Anfrage auf dem Port 1099 erfolgt.

Einstellungen im NetLink auf der Anlagenseite:

Jetzt zu den Einstellungen des NetLink auf der Anlagenseite. Der NetLink ist auf eine IP-Adresse konfiguriert, welche innerhalb des Subnetzes des Anlagen-Routers liegt. Im Beispiel haben wir die IP-Adresse auf 192.168.2.115 festgelegt. Wird der NetLink über einen Teilnehmer angesprochen, der eine IP-Adresse des gleichen Subnetzes besitzt, so kann dieser die Antworten direkt an diesen Teilnehmer zurück geben, da der NetLink diesen ja direkt ansprechen kann.

Bei der Fernwartung erhält der NetLink aber eine Anfrage von einem Teilnehmer (also von WinSPS-S7 über das Internet), der eine IP-Adresse außerhalb seines Subnetzes besitzt. Damit ist der NetLink nicht in der Lage, eine Antwort direkt an den Anfragenden zurück zu senden. Die Antwort muss über ein sog. Gateway geroutet werden. Aus diesem Grund ist in der Konfiguration des NetLink auch die Adresse dieses Gateways anzugeben. Das Gateway ist der Anlagen-Router, denn dieser weis woher die Anfrage an den NetLink (und somit an die S7-Steuerung) kam und kann diese somit auch korrekt zurück leiten (also über das Internet an WinSPS-S7).

Im nachfolgenden Bild ist zu sehen, welche Einstellungen bei der Konfiguration des NetLink vorzunehmen sind. Der Dialog zur Konfiguration kann in WinSPS-S7 über den Menüpunkt "Extras->Eigenschaften von Ziel: MHJ-NetLink" aufgerufen werden.

Anmerkung:

Es ist zu beachten, dass bei der Konfiguration des NetLink als Verbindungsweg "Ziel: MHJ-NetLink" auszuwählen ist und nicht wie beim eigentlichen Fernwartungszugriff "Ziel: MHJ-NetLink TS".

Nachfolgend ist der Dialog für den NetLink mit den nötigen Einstellungen zu sehen:

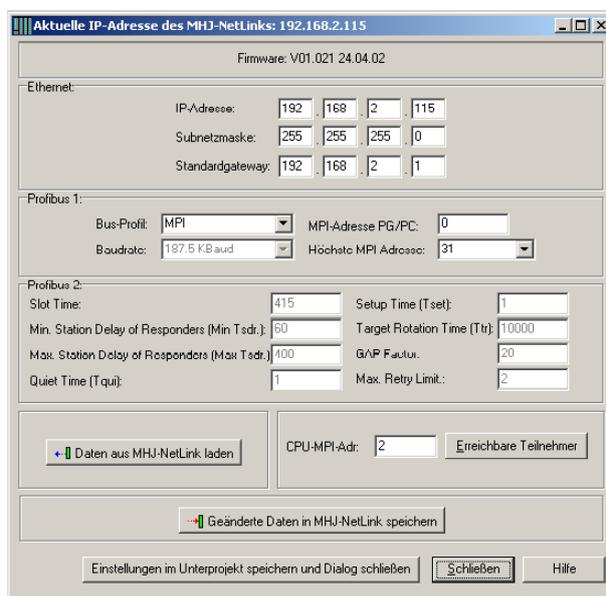


Bild: Konfigurationsdialog für den NetLink

Es ist zu beachten, dass auf dem Dialog die Adresse des Gateways angegeben ist. Dieses hat die Adresse 192.168.2.1 was im Beispiel der IP-Adresse des Anlagen-Routers entspricht. Über den Button "Geänderte Daten in MHJ-NetLink speichern" werden die Daten in den NetLink geschrieben.

Fazit:

Damit sind alle Einstellungen getätigt und der Zugriff von WinSPS-S7 über das Internet auf den NetLink (und somit auf die S7-Steuerung) kann durchgeführt werden. Es sei nochmals erwähnt, dass dabei in WinSPS-S7 als Verbindungsweg "MHJ-NetLink TS" zu selektieren ist. Optimal wäre es, wenn der Anlagenrouter über eine Standleitung ins Internet verfügt, dann würde dessen IP-Adresse konstant bleiben. Wenn dies nicht der Fall ist, so können Dienste wie z.B. DDNS (Dynamic DNS) in Anspruch genommen werden, um die aktuelle IP-Adresse des Anlagen-Routers jederzeit zu erfahren.

23.1.6 Fazit zu Zugriff auf eine S7-Steuerung über das Internet

In den vorausgegangenen Ausführungen wurde veranschaulicht, wie man über das Internet auf eine S7-CPU zugreifen kann. Dabei wurden die grundlegenden Einstellungen erklärt. Mit diesen ist ein Fernwartungszugriff auf eine S7-Steuerung möglich und dies mit einer guten Performance. Zusätzlich sollte auch über das Einrichten einer VPN-Verbindungen nachgedacht werden, dazu sei auf weiterführende Literatur zu diesem Thema verwiesen.

23.2 Zugriff auf eine S7-Steuerung über ISDN mit Hilfe von LAN to LAN-Routern

Im letzten Kapitel wurde gezeigt, wie man einen Fernwartungszugriff über das Internet realisiert. Dabei kamen die Verbindungswege TCP/IP-Direkt, NetLink PRO und NetLink zum Einsatz. Der Weg ging dabei über Router und Internet. Ebenso ist es möglich, eine Verbindung über eine ISDN-Leitung aufzubauen, wobei ISDN-Router zum Einsatz kommen, welche die LAN-to-LAN Funktionalität unterstützen.

Das Prinzip einer solchen Verbindung ist nachfolgend zu sehen:

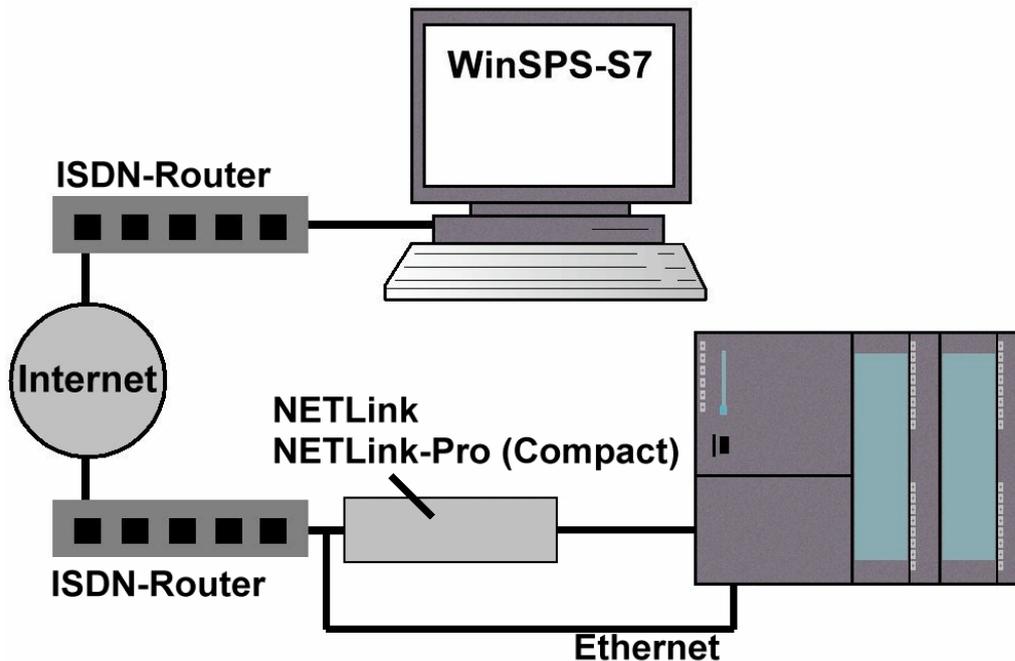


Bild: Fernwartung über ISDN und LAN-to-LAN-Router

Man erkennt, dass dabei die gleichen Verbindungswege verwendet werden können, wie bei einer Verbindung über das Internet.

Die Konfiguration ist ähnlich wie im letzten Kapitel gezeigt, weshalb hier nicht mehr auf alle Details eingegangen wird. Das letzte Kapitel sollte als Vorbereitung für die Ausführungen in diesem Kapitel gelesen werden. Die genauen Einstellungen innerhalb der ISDN-Router unterscheiden sich je nach dem was für ein Fabrikat verwendet wird. Die grundsätzlichen Einstellungen bzw. die Prinzipien sind aber alle gleich.

23.2.1 Wie funktioniert die Verbindung und was ist beim Aufbau zu beachten

In den Einstellungen der beiden ISDN-Router muss eine LAN-to-LAN Verbindung abgelegt werden. Dabei ist zu beachten, dass die IP-Adressen der beiden Subnetze, welche die Router verwalten, unterschiedlich sind. Im Beispiel verwaltet der Router des Netzes mit WinSPS-S7 die Adressen ab 192.168.2.100, dabei hat der Router die Adresse 192.168.2.1. Der Anlagen-Router verwaltet die Adressen 192.168.3.100 und besitzt selbst die IP-Adresse 192.168.3.1.

Innerhalb des Routers, an dem der PC mit WinSPS-S7 angeschlossen ist, wird eine Dial-Out-Verbindung eingerichtet. Dabei wird die Telefonnummer des Anlagen-Routers angegeben und die Anfangs-IP-Adresse des vom Anlagen-Routers verwalteten Adressbandes.

Im Anlagen-Router wird eine Dial-In-Verbindung eingerichtet, dabei kann auch die Telefonnummer des Routers angegeben werden, mit welchem eine Dial-In-Verbindung exklusiv eingegangen werden soll.

Spricht nun WinSPS-S7 eine IP-Adresse an, welche im Bereich des Anlagen-Routers liegt, so baut der Router von WinSPS-S7 eine ISDN-Verbindung zu dem Anlagen-Router auf. Somit wird die Anfrage über das ISDN-Netz geroutet.

In den nachfolgenden Ausführungen wird angenommen, dass die anzusprechende S7-Steuerung bzw. der NetLink oder NetLink PRO die IP-Adresse 192.168.3.110 besitzen.

23.2.2 Verbindung über TCP/IP-Direkt

Verfügt die S7-Steuerung über einen onboard Ethernetanschluss (z.B. SPEED7, 315PN/DP, usw.) bzw. über einen Ethernet-CP (z.B. CP343), so kann diese direkt über ein Ethernetkabel mit dem ISDN-Router auf der Anlagenseite verbunden werden.

Einstellungen in WinSPS-S7:

Als Verbindungsweg wird in WinSPS-S7 "Ziel: TCP/IP-Direkt" selektiert. Als anzusprechende IP-Adresse im Dialog "Ethernet-Daten" wird die Adresse 192.168.3.110 angegeben.

Einstellungen in der S7-Steuerung:

Die Ethernetschnittstelle auf der S7-Steuerung muss eine IP-Adresse innerhalb des Subnetzes des Anlagenrouters besitzen. Im Beispiel ist dies die Adresse 192.168.3.110. Des Weiteren muss die IP-Adresse des Anlagen-Routers konfiguriert werden (Option "Router verwenden" selektieren). Im Beispiel hat dieser die Adresse 192.168.3.1.

Fazit:

Spricht WinSPS-S7 die IP-Adresse 192.168.3.110 an, so baut der Router von WinSPS-S7 eine ISDN-Verbindung zu dem Anlagen-Router auf. Somit wird die Anfrage über das ISDN-Netz geroutet hin zur Ethernetschnittstelle der S7-Steuerung.

23.2.3 Verbindung über NetLink PRO

Mit Hilfe des NetLink PRO kann eine Verbindung Ethernet nach MPI/Profibus-DP aufgebaut werden. Im Fernwartungsbeispiel wird der NetLink PRO im Anlagen-Router eingesteckt. Auf der S7-Steuerung wird der NetLink PRO mit der MPI oder Profibus-DP-Schnittstelle der CPU verbunden (siehe auch Prinzipdarstellung zu Beginn des Kapitels).

Einstellungen in WinSPS-S7:

Als Verbindungsweg wird in WinSPS-S7 "Ziel: NetLink PRO TCP/IP" selektiert.

Im Dialog "NetLink PRO" ist als IP-Adresse die Adresse des NetLink PRO anzugeben. Im Beispiel lautet diese 192.168.3.110. Des Weiteren wird die Option "Keine automatische Baudratenermittlung" selektiert. Dies bedingt allerdings, dass die auf dem Dialog eingestellte Baudrate der auf der Schnittstelle der S7-Steuerung eingestellten Baudrate entspricht.

Einstellungen im NetLink PRO auf der Anlagenseite:

Jetzt zu den Einstellungen des NetLink PRO auf der Anlagenseite. Der NetLink PRO ist auf eine IP-Adresse konfiguriert, welche innerhalb des Subnetzes des Anlagen-Routers liegt. Im Beispiel haben wir die IP-Adresse auf 192.168.3.110 festgelegt. Wird der NetLink PRO über einen Teilnehmer angesprochen, der eine IP-Adresse des gleichen Subnetzes besitzt, so kann dieser die Antworten direkt an diesen Teilnehmer zurück geben, da der NetLink PRO diesen ja direkt ansprechen kann.

Bei der Fernwartung erhält der NetLink PRO aber eine Anfrage von einem Teilnehmer (also von WinSPS-S7 über ISDN), der eine IP-Adresse außerhalb seines Subnetzes besitzt. Damit ist der NetLink PRO nicht in der Lage, eine Antwort direkt an den Anfragenden zurück zu senden. Die Antwort muss über ein sog. Gateway geroutet werden. Aus diesem Grund ist in der Konfiguration des NetLink PRO auch die Adresse dieses Gateways anzugeben. Das Gateway ist der Anlagen-Router, denn dieser weiß woher die Anfrage an den NetLink PRO (und somit an die S7-Steuerung) kam und kann diese somit auch korrekt zurück leiten (also über ISDN an WinSPS-S7).

Somit muss im Konfigurationsdialog des NetLink PRO neben dessen IP-Adresse 192.168.3.110 auch die IP-Adresse des Gateway 192.168.3.1 (Anlagen-Router) angegeben werden.

Fazit:

Spricht WinSPS-S7 die IP-Adresse 192.168.3.110 an, so baut der Router von WinSPS-S7 eine ISDN-Verbindung zu dem Anlagen-Router auf. Somit wird die Anfrage über das ISDN-Netz geroutet hin zum NetLink PRO auf der S7-Steuerung.

23.2.4 Verbindung über NetLink (NetLink Lite, IBH Link)

Mit Hilfe des NetLink kann eine Verbindung Ethernet nach MPI/Profibus-DP aufgebaut werden. Im Fernwartungsbeispiel wird der NetLink im Anlagen-Router eingesteckt. Auf der S7-Steuerung wird der NetLink mit der MPI oder Profibus-DP-Schnittstelle der CPU verbunden (siehe auch Prinzipdarstellung zu Beginn des Kapitels).

Einstellungen in WinSPS-S7:

Als Verbindungsweg wird in WinSPS-S7 "Ziel: MHJ-NetLink TS" selektiert. Es ist wichtig, dass nicht der Verbindungsweg "Ziel: MHJ-NetLink" verwendet wird, diese Einstellung ist nur bei direktem Anschluss des NetLink möglich (wird bei der Konfiguration des NetLink weiter unten benötigt).

Einstellungen im NetLink auf der Anlagenseite:

Jetzt zu den Einstellungen des NetLink auf der Anlagenseite. Der NetLink ist auf eine IP-Adresse konfiguriert, welche innerhalb des Subnetzes des Anlagen-Routers liegt. Im Beispiel haben wir die IP-Adresse auf 192.168.3.110 festgelegt. Wird der NetLink über einen Teilnehmer angesprochen, der eine IP-Adresse des gleichen Subnetzes besitzt, so kann dieser die Antworten direkt an diesen Teilnehmer zurück geben, da der NetLink diesen ja direkt ansprechen kann.

Bei der Fernwartung erhält der NetLink aber eine Anfrage von einem Teilnehmer (also von WinSPS-S7 über ISDN), der eine IP-Adresse außerhalb seines Subnetzes besitzt. Damit ist der NetLink nicht in der Lage, eine Antwort direkt an den Anfragenden zurück zu senden. Die Antwort muss über ein sog. Gateway geroutet werden. Aus diesem Grund ist in der Konfiguration des NetLink auch die Adresse dieses Gateways anzugeben. Das Gateway ist der Anlagen-Router, denn dieser weiß woher die Anfrage an den NetLink (und somit an die S7-Steuerung) kam und kann diese somit auch korrekt zurück leiten (also über ISDN an WinSPS-S7).

Der Dialog zur Konfiguration kann in WinSPS-S7 über den Menüpunkt "Extras->Eigenschaften von Ziel: MHJ-NetLink" aufgerufen werden.

Anmerkung:

Es ist zu beachten, dass bei der Konfiguration des NetLink als Verbindungsweg "Ziel: MHJ-NetLink" auszuwählen ist und nicht wie beim eigentlichen Fernwartungszugriff "Ziel: MHJ-NetLink TS".

Es ist ebenfalls zu beachten, dass bei der Konfiguration des NetLink die Adresse des Gateways mit anzugeben ist. Dieses hat die Adresse 192.168.3.1 was im Beispiel der IP-Adresse des Anlagen-Routers entspricht. Über den Button "Geänderte Daten in MHJ-NetLink speichern" werden die Daten in den NetLink geschrieben.

Fazit:

Spricht WinSPS-S7 die IP-Adresse 192.168.3.110 an, so baut der Router von WinSPS-S7 eine ISDN-Verbindung zu dem Anlagen-Router auf. Somit wird die Anfrage über das ISDN-Netz geroutet hin zum NetLink auf der S7-Steuerung.

23.2.5 Fazit zu Zugriff auf eine S7-Steuerung über ISDN.Router

In den vorausgegangenen Ausführungen wurde veranschaulicht, wie man über ISDN auf eine S7-CPU zugreifen kann. Dabei wurden die grundlegenden Einstellungen erklärt. Mit diesen ist ein Fernwartungszugriff auf eine S7-Steuerung möglich und dies mit einer guten Performance.

23.3 Fernwartung über die SIEMENS-Teleservice-Software mit Teleservice-Adapter



Bild: Siemens Teleservice-Soft- und Hardware
Quelle: Bilddatenbank auf www.automation.siemens.com

Die Teleservice-Software wird normalerweise in Verbindung mit STEP[®]7 von SIEMENS oder Prosave von SIEMENS eingesetzt.

Da WinSPS-S7 den Kommunikationspfad "Simatic-Net" unterstützt, ist eine Fernwartung über die Siemens-Teleservice-Software ebenfalls möglich.

Das benötigen Sie, um eine Fernwartung durchzuführen:

1. WinSPS-S7 Pro
2. Teleservice von SIEMENS (Best.-Nummer 6ES7842-0CC10-0YA5)
3. Teleservice-Adapter
4. Standard-Modem im PC

Teleservice-Adapter gibt es mittlerweile viele:

Adapter	Best.-Nummer
TS-Adapter von MHJ-Software	siehe www.mhj.de
TS-Adapter II analog mit integriertem Modem von SIEMENS	6ES7972-0CB35-0XA0
TS-Adapter II isdn mit integriertem Modem von SIEMENS	6ES7972-0CC35-0XA0
TS-Adapter seriell (ohne Modem)	6ES7972-0CA34-0XA0

23.3.1 Vorbereitungen

Im nachfolgenden Bild sehen Sie den Aufbau der Kommunikationsstrecke:

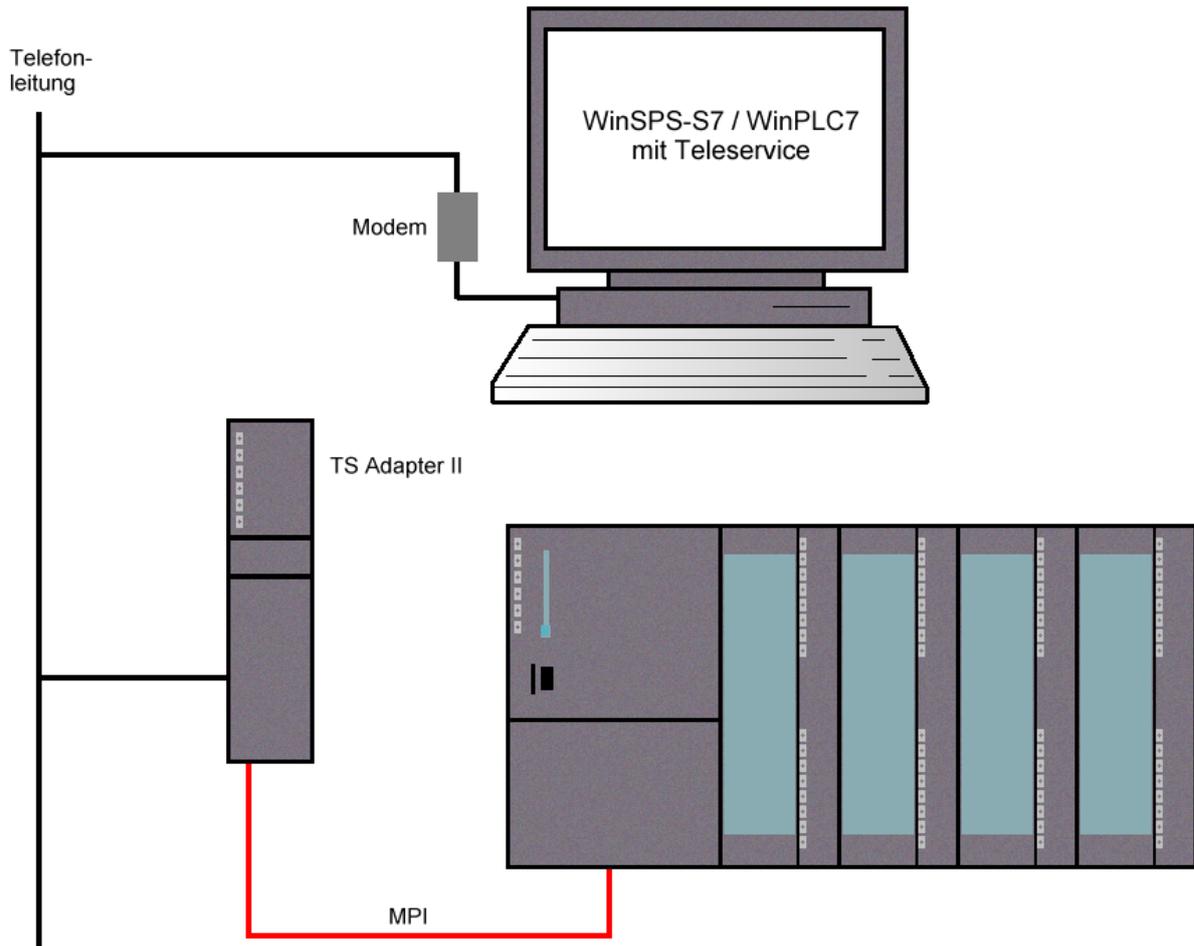


Bild: WinSPS-S7 und SIEMENS Teleservice

WinSPS-S7 ist über ein **handelsübliches Modem** mit der Telefonleitung verbunden. An der Telefonleitung ist der **Teleservice II-Adapter** angeschlossen. Dieser stellt die Verbindung mit der S7-SPS über die MPI-Schnittstelle her.

23.3.2 Teleservice-Software von SIEMENS

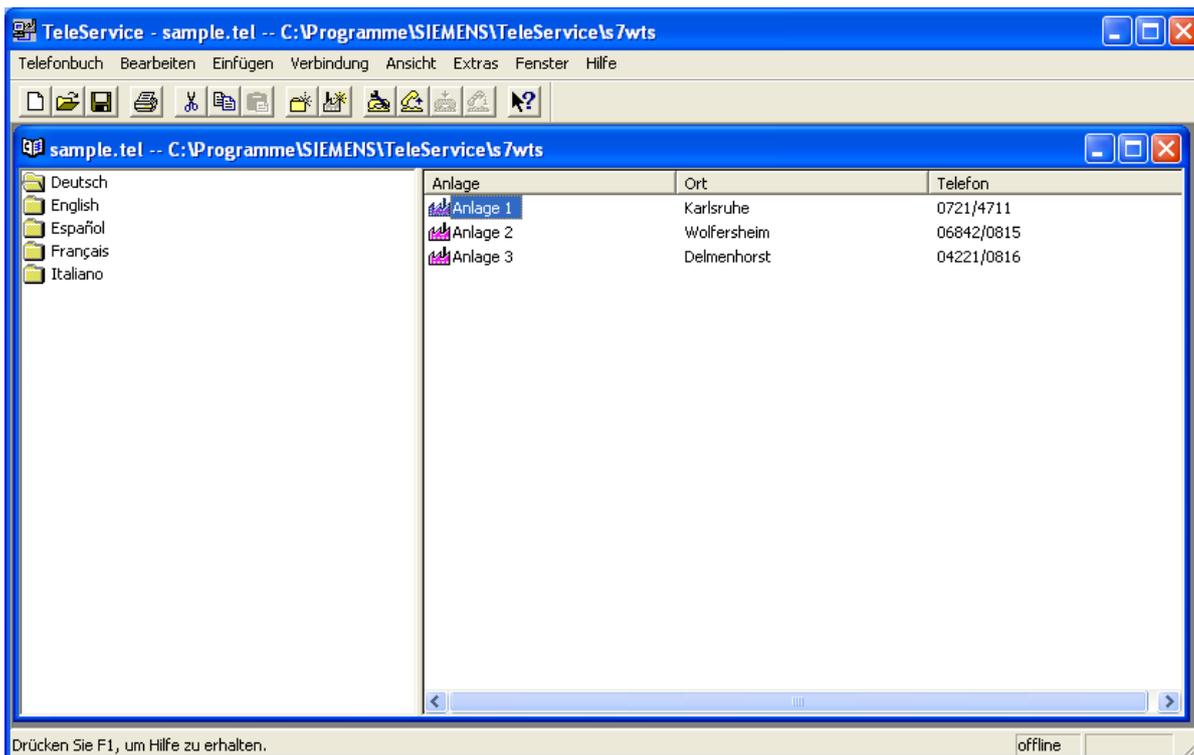


Bild: TeleService von SIEMENS

In der Teleservice-Software von SIEMENS muss nun eine neue Anlage erstellt und eingestellt werden.

Wichtig ist auch, dass der Teleservice im **Dialog PG/PC-Schnittstelle einstellen** ausgewählt ist:

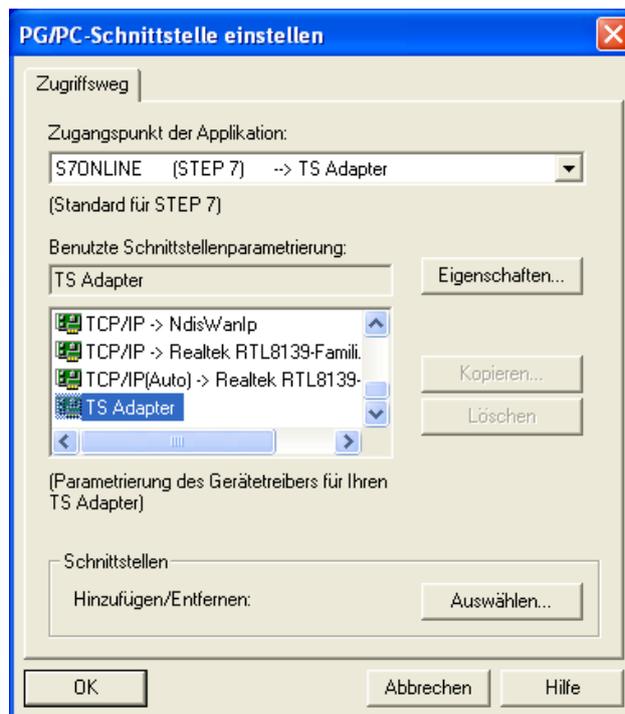


Bild: Eintrag "Teleservice" muss eingestellt sein.

Jetzt kann mit Menüpunkt **Verbindung->Aufbauen** in der Teleservice-Software die Verbindung aufgebaut werden.

In WinSPS-S7 muss das Ziel auf **Simatic®-Net** eingestellt sein:



Bild: Ziel ist auf Simatic®-Net eingestellt.

Ist die Verbindung aufgebaut, kann nun die S7-Steuerung über die Telefonstrecke angesprochen werden.

Es stehen nun alle Funktionen im Menü "AG" zur Verfügung.

Über den Menüpunkt **Verbindung->Trennen** in der TeleService-Software von SIEMENS kann die Verbindung wieder getrennt werden.

24 SPS über die MAC-Adresse erreichen

Wenn eine S7-SPS nicht konfiguriert ist (fabrikneu), kann normalerweise nicht über Ethernet auf die Steuerung zugegriffen werden.

Da die **MAC-Adresse** hardwareseitig fest eingestellt ist, ist es möglich, über die MAC-Adresse auf die S7-Steuerung zuzugreifen.

Folgende Voraussetzungen müssen gegeben sein:

1. Das Ziel ist in WinSPS-S7 auf "**Ziel: TCP/IP direkt**" eingestellt.
2. Zwischen dem PC und der SPS ist eine Netzwerkverbindung vorhanden.
3. Der Treiber "WinPCap V4" ist installiert.
(Die Installationsroutine befindet sich im WinSPS-S7 Verzeichnis: WinPcap.exe)

Rufen Sie den Menüpunkt "**AG->Erreichbare Teilnehmer**" auf. Es erscheint der Dialog "Erreichbare Teilnehmer über Ethernet":

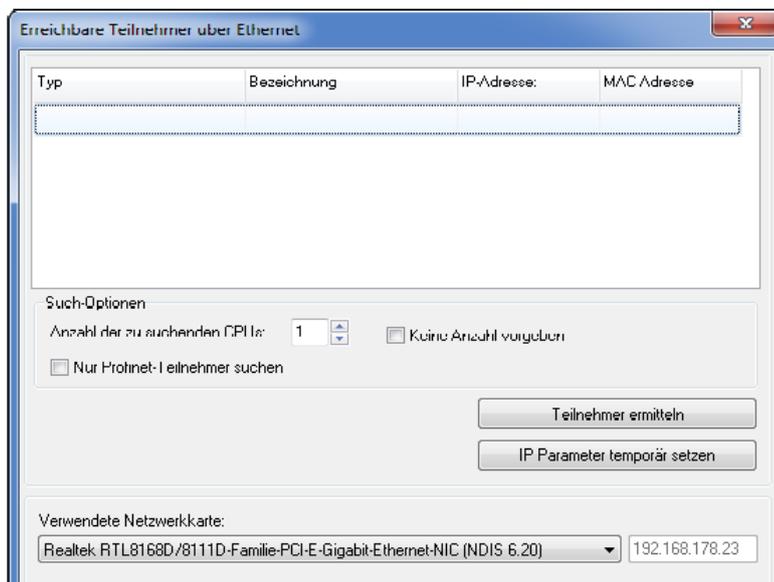


Bild: Erreichbare Teilnehmer über Ethernet.

Wichtig:

Damit die Teilnehmer im Netz ermittelt werden können, muss WinSPS-S7 mit **Administorenrechte** gestartet werden.

Drücken Sie nun den Button "**Teilnehmer ermitteln**". Nach kurzer Zeit erscheinen alle Teilnehmer im Fenster. Über den Button "**IP Parameter temporär setzen**" können die IP-Einstellungen der Baugruppe verändert werden. **Diese Einstellungen gehen allerdings wieder verloren, sobald die Baugruppe spannungslos wird.**

Nachdem die IP-Einstellung vorgenommen und in die Baugruppe übertragen worden sind, kann über das Ziel "TCP/IP direkt" wie üblich auf die Baugruppe zugegriffen werden.

Eine ausführlichere Beschreibung dieser Funktion können Sie über den Button "Hilfe" auf dem Dialog anzeigen lassen.

25 Arbeiten mit dem Hardwarekonfigurator

In WinSPS-S7 ist ein Hardwarekonfigurator enthalten mit dem man S7-300[®]-Systeme von SIEMENS und die Systeme 100V, 200V, 300V, 300S von VIPA konfigurieren kann.

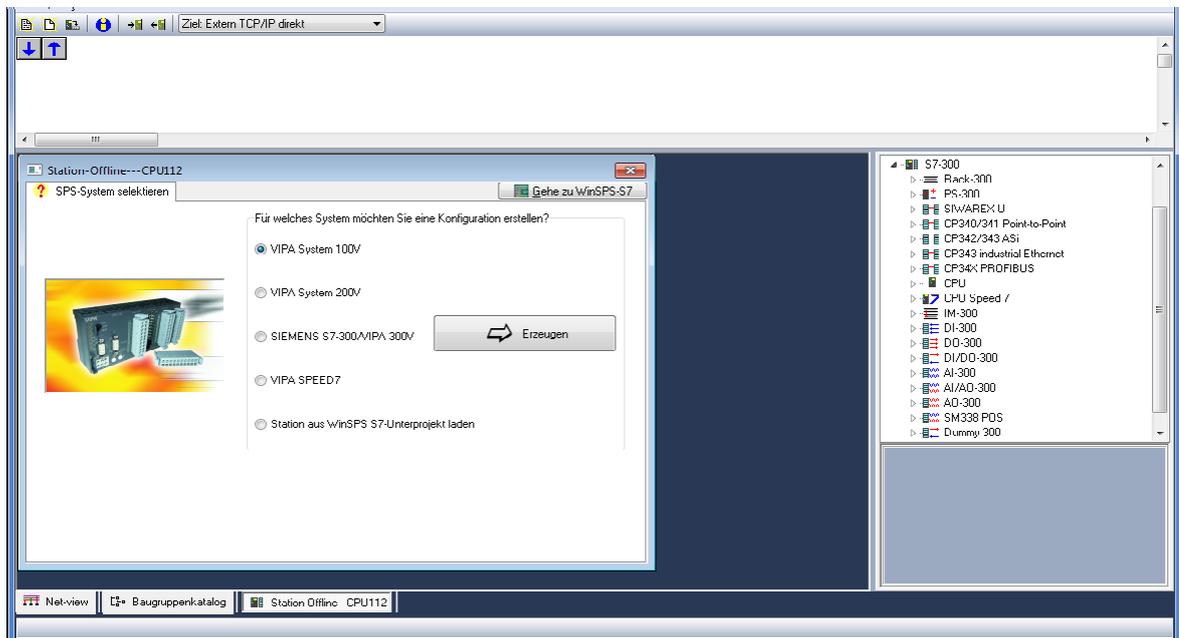


Bild: Der Hardwarekonfigurator von WinSPS-S7

Der Hardwarekonfigurator wird über die Projektverwaltung gestartet:

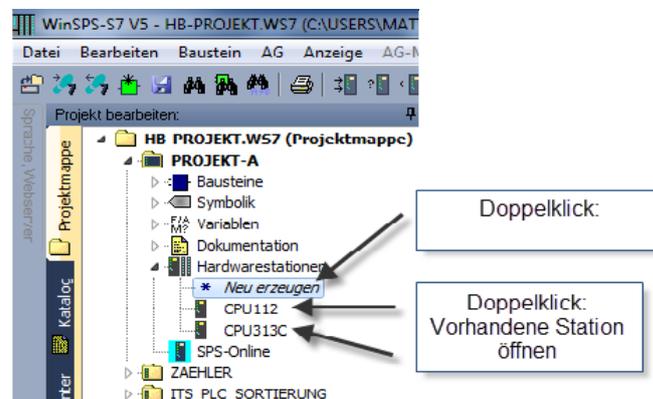


Bild: Der Hardwarekonfigurator wird über die Projektverwaltung gestartet.

25.1 Auswahl des Systems

Wenn eine neue Station erzeugt wird, folgt die Abfrage nach dem zu konfigurierenden System:

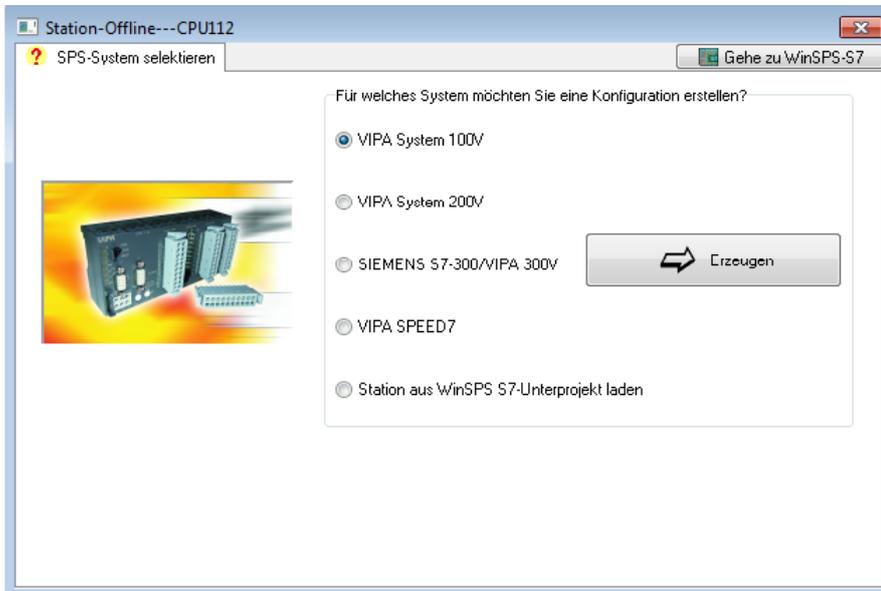


Bild: Auswahl des SPS-Systems

Zur Auswahl stehen:

Auswahl	System
VIPA System 100V	Systemfamilie "100V" der VIPA GmbH
VIPA System 200V	Systemfamilie "200V" der VIPA GmbH
Siemens S7-300® / VIPA 300V	Systemfamilie S7-300® von SIEMENS oder Systemfamilie "300V" der VIPA GmbH
VIPA SPEED7	Systemfamilie "S7-300S" (SPEED7) von VIPA GmbH
Station aus WinSPS-S7 Projekt laden	Diese Auswahl wertet die Konfiguration im WinSPS-S7 Projekt aus. Das sind die Systemdatenbausteine, die beim Laden der Bausteine von der SPS in das WinSPS-S7 Projekt kopiert worden sind.

25.2 Beispiel: Konfiguration einer SIEMENS S7-300® CPU

Im ersten Beispiel soll die Konfiguration einer CPU 313C erläutert werden. Neben der CPU sind noch zwei digitale Eingangsbaugruppen und zwei digitale Ausgangsbaugruppen vorzusehen. Die CPU wird über eine Spannungsversorgungsbaugruppe mit der notwendigen Spannung versorgt. Die CPU besitzt Onboardperipherie, d.h diese hat digitale und analoge Eingänge und Ausgänge im CPU-Gehäuse mit untergebracht. Dabei sollen die digitalen E/As genutzt werden, sowie zwei analoge Eingänge, welche auf einen Bereich von "0-10V" zu konfigurieren sind.

Des Weiteren sind folgende Einstellungen zu tätigen:

- Das Taktmerkerbyte der CPU ist auf das MB100 einzustellen.
- Es ist ein Uhrzeitalarm zu definieren, welcher ab dem 31.5.2006 täglich um 12.30 Uhr ausgelöst wird.
- Die CPU soll über einen Schreibschutz vor unbefugtem Überschreiben der Bausteine geschützt werden.

Die Zieleinstellung im WinSPS-S7 Projekt soll auf "Ziel: RS232" eingestellt werden:

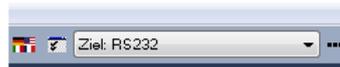


Bild: WinSPS-S7 auf einen externen Zugriff einstellen

Der Hardwarekonfigurator wird im Projektbaum über den Knoten "**Hardwarestationen**" aufgerufen. Wenn noch keine Station vorhanden, dann genügt ein Doppelklick auf "**Neu erzeugen**":



Bild: Neue Station erzeugen

Es folgt eine Abfrage nach dem Stationsnamen, anschließend wird der Hardwarekonfigurator gestartet.

Die im Hardwarekonfigurator erzeugten Stationen sind immer dem momentanen Projekt von WinSPS-S7 zugeordnet. Wird also in WinSPS-S7 in ein anderes Projekt gewechselt, dann sollte auch der Hardwarekonfigurator geschlossen und innerhalb des neuen Projekts geöffnet werden.

Nach dem Start des Hardwarekonfigurators erscheint die Systemauswahl. Wählen Sie hier "SIEMENS S7-300/VIPA 300V" und drücken Sie den Button erzeugen. Daraufhin wird eine neue Station erzeugt und das passende Rack für die S7-300 wird platziert. Der Steckplatz 2 wird selektiert. Im Katalog wird zur Position "CPU" der Familie "S7-300" gesprungen.

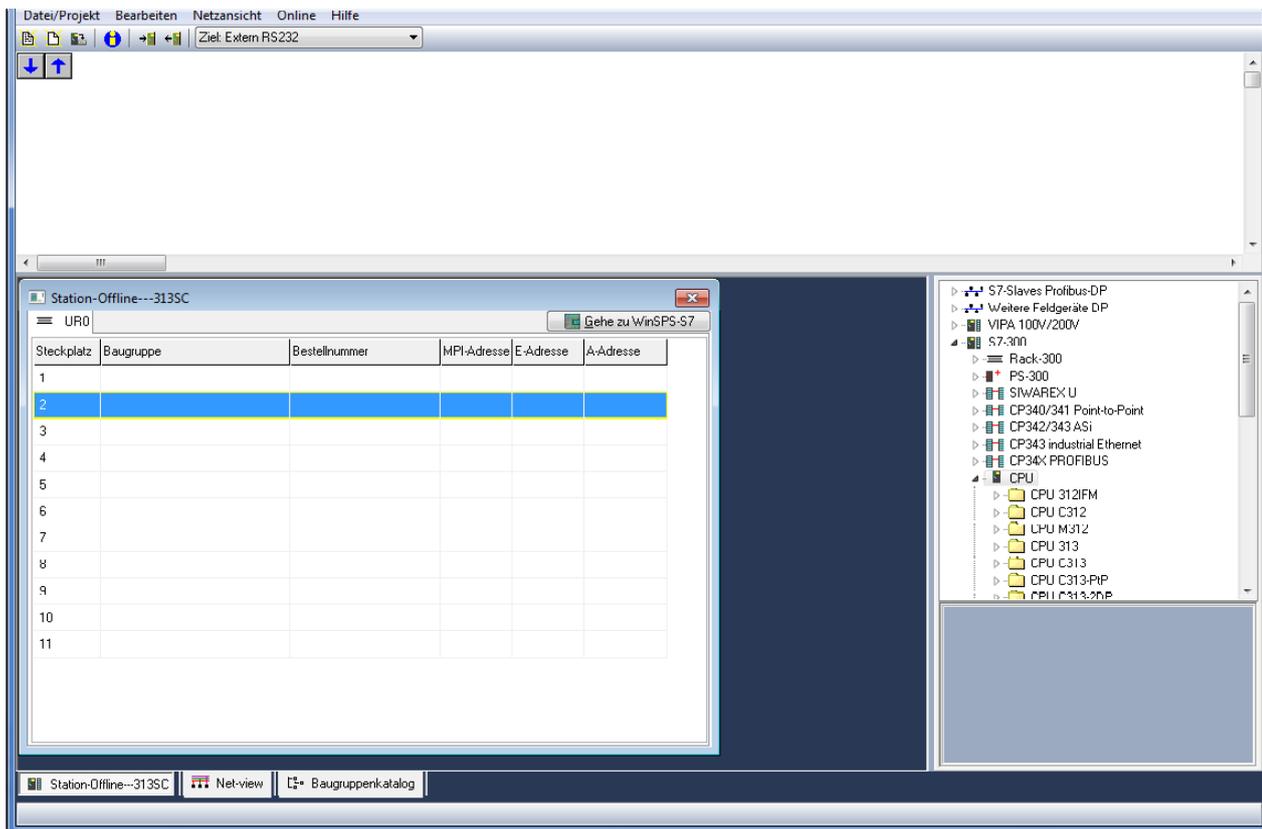


Bild: Leere Station mit S7-300 Baugruppenträger

In der Station sind 11 Steckplätze vorhanden und der Baugruppenträger hat die Bezeichnung UR0.

Man könnte nun annehmen, dass der Baugruppenträger frei mit S7-300[®] Baugruppen bestückt werden kann. Dies ist allerdings nicht der Fall, denn bei der Platzierung sind ein paar Hauptregeln zu beachten.

Diese lauten:

- Der Steckplatz 1 ist generell für die Spannungsversorgungsbaugruppe (PS-Baugruppe) reserviert. Sollte keine PS-Baugruppe vorhanden sein, so bleibt dieser Steckplatz leer.
- Auf dem Steckplatz 2 darf nur eine CPU-Baugruppe gesteckt werden.
- Der Steckplatz 3 ist für die sog. IM-Baugruppen reserviert, welche für die Verbindung von mehreren Baugruppenträgern benötigt werden. Ist keine IM-Baugruppe vorhanden, so bleibt der Steckplatz 3 leer.

Wie man erkennt, reduziert sich damit die Anzahl der für Signalbaugruppen (digitale Eingangsbaugruppe, digitale Ausgangsbaugruppe usw.) zur Verfügung stehenden Steckplätze auf maximal 8 pro Baugruppenträger. Die Vorgehensweise bei einer höheren Anzahl benötigter Signalbaugruppen wird in einem gesonderten Beispiel erläutert.

25.2.1 PS-Baugruppe im Baugruppenträger einfügen

Begonnen wird mit dem Steckplatz 1 in welchem die PS-Baugruppe eingefügt werden soll. Dazu wird der Steckplatz auf dem Baugruppenträger selektiert.

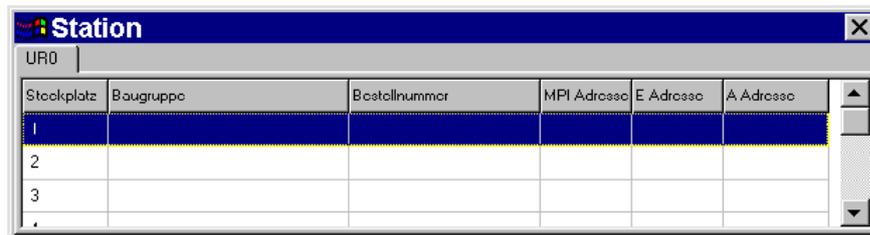


Bild: Baugruppenträger mit selektiertem Steckplatz 1

Nun wird die gewünschte Baugruppe im Baugruppenkatalog ausgewählt, diese befindet sich in der Rubrik "PS-300".

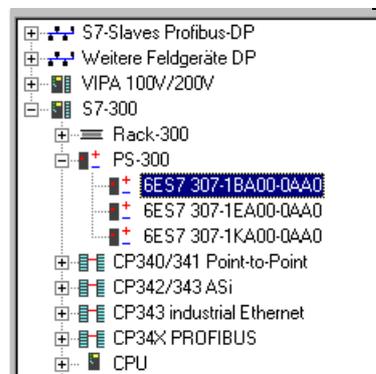


Bild: Baugruppenkatalog mit selektierter PS-Baugruppe

Wird die Baugruppe im Katalog selektiert, so werden die für die Baugruppe möglichen Steckplätze im Baugruppenträger farblich hervorgehoben. Bei der PS-Baugruppe bedeutet dies, dass der Steckplatz 1 eingefärbt wird, da die Baugruppe nur in diesem Steckplatz erlaubt ist.

Über einen Doppelklick wird die Baugruppe im Katalog ausgewählt und in den Träger übernommen.

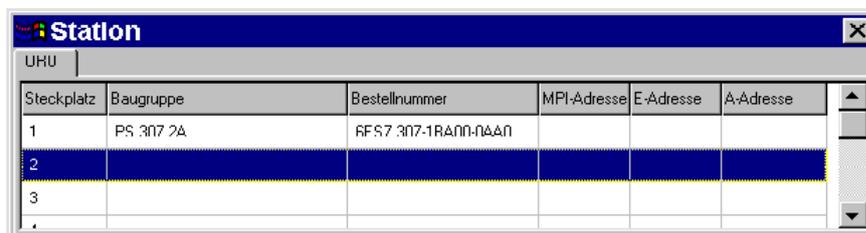


Bild: Baugruppenträger mit eingefügter Spannungsversorgungsbaugruppe (PS-Baugruppe)

25.2.2 CPU-Baugruppe im Träger platzieren

Nach dem Einfügen wird der Steckplatz 2 als aktiver Steckplatz selektiert. Hier soll nun die CPU gesteckt werden. Zu Beginn des Beispiels wurde festgelegt, dass eine CPU 313C zur Anwendung kommen soll. Somit ist diese CPU im Baugruppenkatalog auszuwählen.

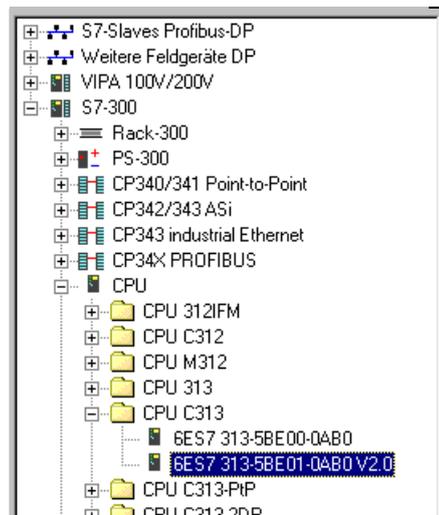


Bild: Katalog mit CPU C313

Sobald man die CPU im Katalog anklickt, wird der Steckplatz 2 farbig hervorgehoben, da dies der einzige zulässige Steckplatz für die CPU ist. Über einen Doppelklick wird die CPU in diesen Steckplatz eingefügt.

Im nachfolgenden Bild ist der Baugruppenträger nach dem Einfügen der CPU zu sehen. Dabei fällt auf, dass neben der eigentlichen CPU noch weitere Steckplätze eingefügt wurden. Diese sind mit den Steckplatznummern 2.2, 2.3 und 2.4 bezeichnet.

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0			
2	CPU C313-5BE01 V2.0	6ES7 313-5BE01-0AB0 V2.0	2		
- 2.2	DI/DO			124 - 126	124 - 125
- 2.3	AI/AU			/52 - /61	/52 - /55
- 2.4	Count			768 - 783	768 - 783
3					

Bild: Träger mit eingefügter CPU

Die zusätzlich hinzugekommenen Steckplätze sind direkt der CPU zugehörig, denn bei der verwendeten 313C handelt es sich um eine CPU, die über Onboardperipherie verfügt. Dies bedeutet, die CPU besitzt in unserem Fall drei digitale Eingangsbytes, zwei digitale Ausgangsbytes, fünf analoge Eingänge und zwei analoge Ausgänge. Darüberhinaus verfügt die CPU über schnelle Zähler die z.B. für periodisches Zählen und Pulsweitenmodulation verwendet werden können.

CPUs welche über eine solche Onboardperipherie verfügen, werden Kompakt-CPUs genannt und sind innerhalb des Katalogs mit dem Buchstaben "C" (z.B. C313) gekennzeichnet.

25.2.3 Digitale Eingangs- und Ausgangsbaugruppen einfügen

Im nächsten Schritt ist die erste der beiden digitalen Eingangsbaugruppen in den Träger einzufügen. Durch die zu Beginn des Beispiels bereits benannten Regeln bei der Platzierung von Baugruppen ist uns bekannt, dass diese Baugruppe ab dem Steckplatz 4 gesteckt werden kann. Deshalb wird der Steckplatz 4 im Träger als aktiver Steckplatz ausgewählt. Dies erreicht man durch einfaches Anklicken des Steckplatzes mit der Maus. Die Baugruppe befindet sich in der Rubrik "DI-300" und trägt die Bestellnummer "6ES7-321-1BH01-0AB0".

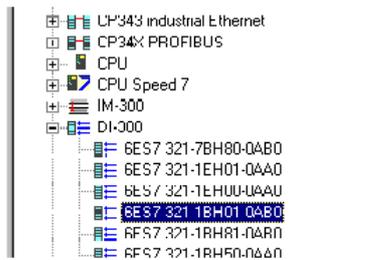


Bild: DI-Baugruppe innerhalb des Katalogs

Beim Anwählen der Baugruppe werden die Steckplätze 4 bis 11 farbig hervorgehoben, dies als Zeichen dafür, dass die Baugruppe auf diesen Steckplätzen eingefügt werden kann. Durch Ausführung eines Doppelklicks wird die Baugruppe im Träger platziert und der nächste Steckplatz aktiviert. Da wir zwei digitale Eingangsbaugruppen des gleichen Typs benötigen, kann daraufhin ein weiterer Doppelklick ausgeführt werden. Als Folge sind nun die beiden Steckplätze 4 und 5 mit digitalen Eingangsbaugruppen bestückt. Nach diesen Aktionen hat der Träger folgendes Aussehen:

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0			
2	CPU C313-5BE01 V2.0	6ES7 313-5BE01-0AB0 V2. 2			
- 2.2	DI/DO			124 - 126	124 - 125
- 2.3	AI/AO			752 - 761	752 - 755
- 2.4	Count			768 - 783	768 - 783
3					
4	SM321 DI16xDC24V	6ES7 321-1DI101-0AB0		0-1	
5	SM321 DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AB0		4-5	
6					
7					

Bild: Träger mit den beiden digitalen Eingangsbaugruppen

Somit fehlen nur noch die beiden digitalen Ausgangsbaugruppen. Die Erste der Beiden wird dabei in den Steckplatz 6 gesteckt. Innerhalb des Katalogs befinden sich die digitalen Ausgangsbaugruppen in der Rubrik "DO-300". Die für das Beispiel zu verwendende Baugruppe hat die Bestellnummer "6ES7-322-1BH01-0AA0" und ist nachfolgend dargestellt.

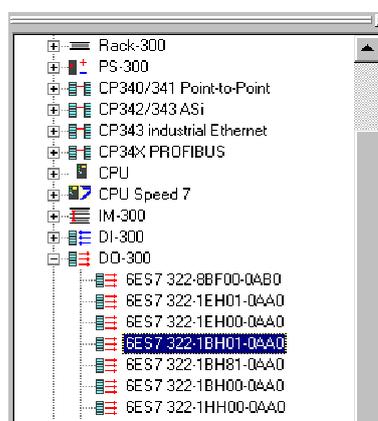


Bild: Katalog mit DO-Baugruppe

Über einen Doppelklick wird die Baugruppe in den aktiven Steckplatz des Trägers eingefügt. Da die gleiche Baugruppe nochmals gesteckt werden soll, wird ein zweiter Doppelklick ausgeführt. Anschließend sind DO-Baugruppen im Steckplatz 6 und 7 vorhanden.

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Adresse	C-Adresse	A-Adresse
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AAU			
2	CPU C313-5BE01 V2.0	6ES7 313-5BE01-0AB0 V2. 2	2		
- 2.2	DI/DO			124 - 126	124 - 125
- 2.3	AI/AO			752 - 761	752 - 755
- 2.4	Count			700 - 703	700 - 703
3					
4	SM321 DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AB0		0-1	
5	SM321 DI16xDC24V	6ES7 321-1BH01-0AB0		4-5	
6	SM322 DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0			8-9
7	SM322 DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322 1BH01 0AA0			12-13

Bild: Vollständiger Baugruppenträger

Damit wurden die für dieses Beispiel benötigten Baugruppen im Träger platziert.

25.2.4 Verändern der Eingangs- und Ausgangsadressen

Als die Eingangsbaugruppen im Träger platziert wurden, wurden die Anfangsadressen der Baugruppen vom Hardwarekonfigurator ermittelt und eingestellt. Dabei versucht der Konfigurator die Adressen zu verwenden, welche bei einer steckplatzorientierten CPU ebenfalls gültig wären. Nur wenn eine solche Adresse bereits belegt ist, wird eine andere Adresse ermittelt. Diese Adressvergabe hat zur Folge, dass die DI-Baugruppe auf dem Steckplatz 5 mit der Anfangsadresse EB4 beginnt. Die DI-Baugruppe auf dem Steckplatz 4 belegt allerdings nur die Adressen EB0 und EB1, somit sind die Adressen EB2 und EB3 noch frei. Der Grund für dieses Verhalten besteht darin, dass bei steckplatzorientierten CPUs generell 4 Bytes für den Steckplatz einer digitalen Baugruppe (16 Bytes bei einer analogen Baugruppe) reserviert werden. Digitale Baugruppen können maximal 4 Bytes belegen, weshalb bei der Reservierung von 4 Bytes auch bei einem Austausch einer 16 Bit Baugruppe gegen eine 32 Bit Baugruppe keine Adressverschiebung notwendig wäre.

Allerdings stören die Adresslücken beim Programmieren, weshalb man bei nicht steckplatzorientierten CPUs versucht, die Lücken zu beseitigen.

Dies wollen wir auch im Beispiel tun. Die Anfangsadresse der DI-Baugruppe auf dem Steckplatz 5 soll auf EB2 verändert werden. Dazu wird ein Doppelklick auf dem Steckplatz 5 ausgeführt. Als Folge erscheint der Dialog "Eigenschaften DI300-Baugruppe".

Im Register "Adressen" des Dialogs befindet sich ein Eingabefeld, welches die Anfangsadresse der Baugruppe enthält. Dieses Feld ist solange schreibgeschützt, wie die Option "Systemvorgabe" angewählt ist. Beseitigt man das Häkchen, so kann die Anfangsadresse editiert werden.

Im Beispiel wird dabei die Anfangsadresse 2 angegeben.



Bild: Dialog mit geänderter Anfangsadresse

Jetzt wird der Dialog über den Button OK bestätigt. Die Veränderung wird daraufhin auch im Baugruppenträger sichtbar. Auf dem Steckplatz der Baugruppe wird nun der geänderte Adressbereich angezeigt.

4	SM321 DI16xDC24V	ES7 321-1BH01-0AB0		0-1
5	SM321 DI16xDC24V	ES7 321-1BH01-0AB0		2-3
6	SM322 DO16xDC24V/0.5A	ES7 322-1BH01-0AA0		8-9

Bild: Steckplatz 5 im Träger mit geändertem Adressbereich.

Damit belegen die Eingangsbaugruppen die Bytes EB0 bis EB3, es sind also keine Lücken mehr vorhanden.

In ähnlicher Weise sollen nun die Adressen der Ausgangsbaugruppen verändert werden. Ein Blick auf die Adressangabe auf dem Träger zeigt, dass die Ausgangsadresse der Baugruppe auf dem Steckplatz 6 mit der Adresse AB8 beginnt. Dies soll geändert werden, denn wir möchten, dass die Ausgangsadressen bei Null beginnen und keine Lücken vorhanden sind. Deshalb wird ein Doppelklick auf dem Steckplatz 6 ausgeführt. Als Folge erscheint der Dialog "DO300-Baugruppendialog", welcher ähnlich aufgebaut ist, wie der Dialog der DI-300 Baugruppen. Auch auf dem DO-300 Dialog wird im Register "Adressen" die Anfangsadresse in einem Feld angezeigt. Sobald man die Option "Systemvorgabe" deselektiert, kann das Adressfeld verändert werden. Im Beispiel wird die Adresse 0 angegeben und der Dialog mit OK verlassen.

Die vorgenommene Adressänderung ist nun auf dem Baugruppenträger zu sehen. Der Steckplatz 6 belegt die Adressen AB0 und AB1.

Jetzt zum Steckplatz 7, auch auf diesem wird ein Doppelklick ausgeführt und auf dem erscheinenden Dialog die Adresse auf AB2 geändert. Nach dem Bestätigen des Dialogs haben die beiden Steckplätze 6 und 7 folgendes Aussehen:

6	SM322 DO16xDC24V/0.5A	ES7 322-1BH01-0AA0		0-1
7	SM322 DO16xDC24V/0.5A	ES7 322-1BH01-0AA0		2-3

Bild: Steckplätze 6 und 7 mit den veränderten Ausgangsadressen

Die von uns gesteckten E/A-Baugruppen besitzen nun den von uns gewünschten Adressbereich. Allerdings haben die digitalen Eingänge und Ausgänge der Onboardperipherie der CPU 313C Adressvorgaben, die bei 124 beginnen. Auch dies soll geändert werden.

Die Vorgehensweise ist die Gleiche wie bei den "normalen" Steckplätzen. Man führt einen Doppelklick auf dem Steckplatz mit der Bezeichnung "-2.2" aus, woraufhin ein Konfigurationsdialog zu sehen ist. Der Dialog mit der Bezeichnung "DI/DO300-Baugruppendialog" bietet allerdings neben den Adresseinstellungen noch weitere Konfigurationsmöglichkeiten. Es ist ein Register "Eingänge" vorhanden, das spezifische Einstellungsvarianten für die Eingänge ermöglicht.



Bild: Konfigurationsvarianten der Onboard-Eingänge

So besteht beispielsweise die Möglichkeit, die Eingänge als Alarmeingänge zu nutzen und bei steigender oder fallender Flanke einen Prozessalarm auszulösen. Dieser Alarm kann dann im entsprechenden Alarm-OB, der vom Betriebssystem der CPU aufgerufen wird, ausgewertet werden.

Des Weiteren sind Eingangsverzögerungen definierbar.

Diese Einstellungen können je nach CPU-Typ variieren, die Bedeutungen der jeweiligen Einstellungen sind dem CPU-Handbuch zu entnehmen.

Im Beispiel sollen die Grundeinstellungen nicht verändert werden, wir wollen nur die Adressen unseren Bedürfnissen anpassen. Deshalb wird das Register "Adressen" des Dialogs selektiert. Dabei fällt auf, dass sowohl die Eingangs- als auch die Ausgangsadresse über den Dialog erreichbar sind. Dies liegt daran, dass es sich bei der Baugruppe um eine kombinierte Eingangs- und Ausgangsbaugruppe handelt, d.h. es sind sowohl die Eingänge als auch die Ausgänge auf dieser Baugruppe untergebracht.

Die Vorgehensweise ist nun schon bekannt, die Optionen "Systemvorgabe" bei den Eingängen und Ausgängen werden abgewählt. Anschließend wird bei den Eingängen die Anfangsadresse 4 angegeben. Gleiches gilt für die Adressangabe der Ausgänge. Danach wird die Eingabe über OK bestätigt.



2	CPU C313-5BE01 V2.0	6ES7 313-5BE01-0AB0 V2.2		
- 2.2	DI/DO		4 - 6	4 - 5
- 2.3	AI/AO		752 - 761	752 - 755

Bild: Geänderte Adressen der Onboard-Eingänge und -Ausgänge

Mit diesen Änderungen haben wir nun erreicht, dass sich der Adressbereich der Eingänge von EB0 bis EB6 und der Adressbereich der Ausgänge von AB0 bis AB5 erstreckt. Dabei sind kein Adresslücken vorhanden.

Man hätte durchaus auch die ursprünglich vorhandenen Adressen belassen können, allerdings erleichtert ein Adressbereich ohne Lücken die Programmierung.

25.2.5 Konfiguration der analogen Eingänge

Im nächsten Konfigurationsschritt sollen die ersten beiden Kanäle der analogen Eingänge der CPU auf den benötigten Eingangsbereich eingestellt werden.

Um den Konfigurationsdialog zu erhalten, wird ein Doppelklick auf dem Steckplatz "-2.3" ausgeführt.

Als Folge erscheint der Dialog "Eigenschaften AI/AO300". Der Dialog hat insgesamt 4 Register, welche neben allgemeinen Informationen zu der Onboard-Baugruppe, die Adresseinstellung und die Konfiguration der Eingangs- und Ausgangsbereiche ermöglicht. In unserem Beispiel sollen die ersten beiden Kanäle der analogen Eingänge, auf den Eingangsbereich "0..10V" eingestellt werden. Die nicht verwendeten Kanäle sind abzuschalten.

Um dies zu erreichen, wechselt man in das Register "Eingänge". Auf dieser Dialogseite kann für jeden Kanal der jeweilige Messbereich selektiert werden, sofern die Messbereiche der einzelnen Kanäle unabhängig voneinander sind.

Die Messart "U" für Spannung ist bereits als Standardeinstellung vorhanden, weshalb beim Kanal 0 und 1 lediglich der Messbereich auf "0..10V" einzustellen ist.

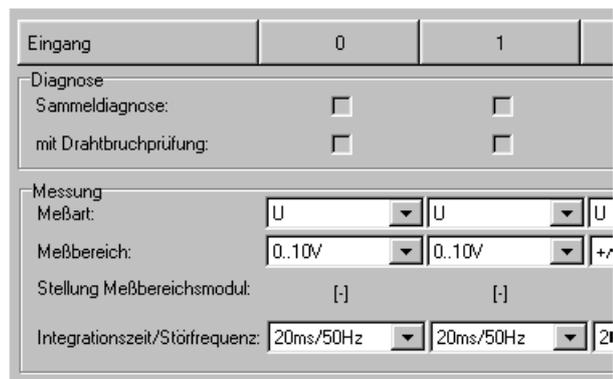


Bild: Ausschnitt des Dialogs mit eingestellten Messbereichen der Kanäle 0 und 1

Nun zu den Kanälen 2, 3, und 4. Da diese momentan nicht benötigt werden, sind diese zu deaktivieren. Dadurch wird die Wandlungszeit, welche für diese Kanäle anfällt eingespart. Für die Deaktivierung wird in der Auswahl "Messart" des jeweiligen Kanals, der Eintrag "... " ausgewählt. Beim Ausführen wird dann automatisch im Messbereich der gleiche Eintrag eingestellt. Nach Ausführung haben die Kanäle folgendes Aussehen:



Bild: Deaktivierte Eingangskanäle 2, 3 und 4

Nun zu den Ausgängen, welche ebenfalls momentan nicht in Verwendung sind. Deshalb sollen auch diese deaktiviert werden. Dazu wird in das Register "Ausgänge" des Dialogs gewechselt. Ähnlich wie bei der Deaktivierung der Eingangskanäle, werden auch bei den Ausgängen die Ausgabearten auf den Eintrag "... " gesetzt. Als Folge wechselt der Ausgabebereich ebenfalls in diese Einstellung.



Bild: Deaktivierung der Ausgangskanäle

Damit sind alle Einstellungen für die analogen Kanäle getätigt, der Dialog kann über den Button "OK" bestätigt und verlassen werden.

So wie die Eigenschaften der digitalen und analogen Onboard-Eingänge bzw. Ausgänge, können auch die Zählereingänge verändert werden. Einfach einen Doppelklick auf dem Steckplatz "-2.4" ausführen und die gewünschten Einstellungen auf den erscheinenden Dialogen durchführen. Die nähere Bedeutung der Einstellungen ist dabei dem Handbuch der CPU zu entnehmen.

25.2.6 Eigenschaften der CPU konfigurieren

Nachdem die Eigenschaften und die Adressen der Signalbaugruppen entsprechend unseren Vorgaben eingestellt sind, kommen wir nun zu den Einstellungen der CPU.

Laut Aufgabenstellung soll der Taktmerker der CPU auf das Merkerbyte MB100 eingestellt werden. Weiterhin ist ein Uhrzeitalarm zu definieren, welcher ab dem 31.5.2006 täglich um 12.30 Uhr ausgelöst wird. Und zu guter Letzt soll die CPU mit einem Passwortschutz versehen werden, welcher den Schreibschutz auf die CPU gewährleistet.

Ein Doppelklick auf den Steckplatz der CPU öffnet den Dialog "CPU-Eigenschaften". Der Dialog kann vom Aussehen her variieren, da die einzelnen CPUs je nach Leistungsklasse unterschiedliche Einstellungen bieten. Wie man erkennt, sind die Einstellungsmöglichkeiten sehr vielfältig. Diese sind thematisch unterteilt, wobei die Registerbenennungen die Überbegriffe für die Einstellungen darstellen. So finden sich beispielsweise im Register "Anlauf" die Einstellungen der CPU, welche den Anlauf (Übergang CPU-Stop nach CPU-Run) betreffen. Die Beschreibungen der Optionen sind meist verständlich. Für nähere Beschreibungen sind die CPU-Handbücher zu Rate zu ziehen.

Taktmerker

Als erstes soll die Einstellung des Taktmerkers vorgenommen werden. Bei dem Taktmerkerbyte handelt es sich um eine Einstellung bei der die einzelnen Bits eines Merkerbytes in unterschiedlicher Frequenz den Status wechseln. Damit kann z.B. sehr einfach ein Blinklicht (1.25Hz) realisiert werden. Nachfolgend sind die Frequenzen der einzelnen Bits dargestellt:

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
Frequenz in Hz	10	5	2.5	2	1.25	1	0.625	0.5

Für diese Einstellung wird das Register "Zyklus/Taktmerker" angewählt. Auf dieser Dialogseite befindet sich die Einstellung für den Taktmerker. Dabei ist zunächst die Option "Taktmerker" zu aktivieren. Anschließend kann die Adresse des Merkerbytes in das Adressfeld eingegeben werden. Welcher Merkerbereich dabei zu Verfügung steht, ist von der verwendeten CPU abhängig. Gibt man im Beispiel die Adresse 500 ein, so erfolgt spätestens beim Wechsel in eine andere Dialogseite die Fehlermeldung, dass diese Adresse außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, da die CPU nur die Merkerbytes 0 bis 255 bereitstellt. Im Beispiel soll das Merkerbyte MB100 verwendet werden, weshalb die Adresse 100 anzugeben ist. Im SPS-Programm sollte beachtet werden, dass dieses Merkerbyte nur gelesen wird, denn Schreibzugriffe würden ja vom Betriebssystem der CPU generell überschrieben. Normalerweise sollte man als Programmierer immer die gleiche Adresse für das Taktmerkerbyte verwenden um diese Fehlerquelle möglichst auszuschließen. Nachfolgend die Einstellung innerhalb des Dialogs:

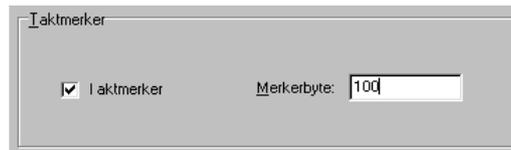


Bild: Einstellung des Taktmerkerbytes auf MB100

Parametrierung des Uhrzeitalarms

Der Uhrzeitalarm wird im gleichnamigen Register parametrierung. Man erkennt, dass die CPU nur einen Uhrzeitalarm unterstützt. Dabei wird beim Auslösen des Alarms der OB10 vom Betriebssystem der CPU aufgerufen.

Die Prioritätsangabe ist dann wichtig, wenn man befürchtet, dass beim Eintreten des Alarms ein anderer Alarm mit einer höheren Priorität ausgeführt wird und somit die Ausführung des OB10 erst nach Bearbeitung dieses Alarms erfolgt. Ist dies ein Problem, so sollte man die Prioritätsklasse entsprechend anpassen. Allerdings ist dies nicht bei allen CPUs möglich, die verwendete CPU 313C beispielsweise, lässt diese Änderung nicht zu. Für unser Beispiel ist dies auch nicht tragisch, denn es werden ja keine weiteren Alarme definiert.

Der Uhrzeitalarm soll täglich zu einer bestimmten Uhrzeit ausgeführt werden, deshalb wird die Option "täglich" innerhalb der Ausführungsoptionen selektiert.

Startdatum soll der 31.5.2006 sein, die Uhrzeit für die tägliche Ausführung wird mit 12.30 Uhr angegeben. Anschließend muss der Alarm noch aktiviert werden.



Bild: Einstellung des Uhrzeitalarms

Schreibschutz definieren

Die CPU ist mit einem Passwortschutz zu versehen, welcher verhindert, dass das SPS-Programm innerhalb der CPU überschrieben wird.

Dafür ist ein Schreibschutz ausreichend. Bei Aktivierung wird dann bei jedem Schreibzugriff das Passwort abgefragt. Bei Angabe des korrekten Passwortes wird der Zugriff gewährt, ist das Passwort nicht bekannt, wird der Zugriff verweigert.

Das Auslesen des SPS-Programms ist bei aktiviertem Schreibschutz erlaubt. Um auch dies zu verhindern ist ein Schreib/-Leseschutz zu selektieren.

Im Register "Schutz" befinden sich die Elemente für die Definition des Passwortschutzes. Als Schutzstufe wird "Schreibschutz" selektiert und anschließend das Passwort mit max. 8 Zeichen angegeben. Das Passwort ist dabei auch in dem Feld "Passwort Wiederholung" anzugeben um einen Schreibfehler bei der ersten Angabe zu verhindern. Sind die beiden Angaben nicht identisch, so wird eine Fehlermeldung generiert.

Nachfolgend ist der relevante Teil des Dialogs zu sehen:

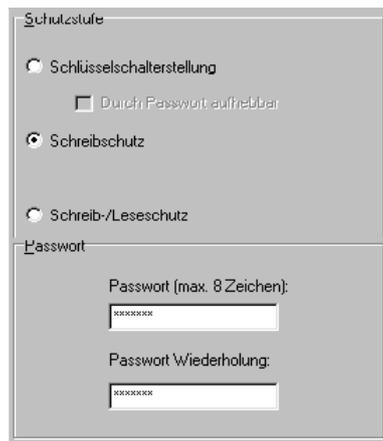


Bild: Definition des Schreibschutzes

Damit wären alle Einstellungen die CPU betreffend getätigt, der Dialog kann über den Button "OK" bestätigt und verlassen werden.

25.2.7 Übertragen der Konfiguration in die CPU

Damit ist die gesamte Hardwarekonfiguration abgeschlossen. Man kann die Station über den Menüpunkt "Datei/Projekt->Aktive Station speichern" oder die Tastenkombination [STRG] + [S] abspeichern.

Damit die Konfiguration wirksam wird, muss diese in die CPU übertragen werden. Dazu selektiert man zunächst den gewünschten Übertragungsweg, wobei dieser die Einstellung innerhalb des WinSPS-S7-Projekts als Voreinstellung hat. Wir hatten beim Aufruf des Hardwarekonfigurators als Ziel "RS232" also die serielle Schnittstelle ausgewählt. Soll ein anderer Übertragungsweg (z.B. NetLink, NetLink PRO, TCP/IP-Direkt usw.) verwendet werden, so ist dies in der nachfolgenden Auswahlbox zu selektieren.



Bild: Eingestellter Übertragungsweg zur CPU

Danach kann der Menüpunkt "Online->Konfiguration übertragen" ausgeführt werden. Je nach Übertragungsweg erscheinen unterschiedliche Dialoge, um die Kommunikationsparameter der jeweiligen Schnittstelle zu definieren.

Nachfolgend ist der Dialog für die RS232-Übertragung zu sehen:

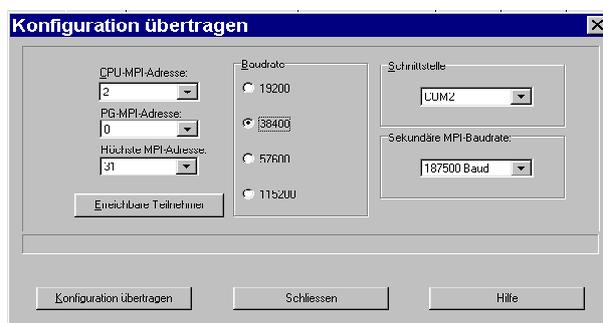


Bild: Konfiguration übertragen (RS232)

Zunächst wählt man die Baudrate für die Übertragung aus. Die aktuellen MPI-Leitungen bieten mind. eine Übertragungsrate von 38400 Baud, viele auch die höheren Raten 57600 oder 115200 Baud. Dabei kann das Handbuch der MPI-Leitung zu Rate gezogen werden. Bei der Verwendung des GreenCable in Verbindung mit einer VIPA-CPU, ist die Baudrate 38400 Baud einzustellen.

Anschließend ist die entsprechende serielle Schnittstelle, an welchem der MPI-Adapter angeschlossen ist, auszuwählen. Handelt es sich bei dem MPI-Adapter um einen USB-MPI-Adapter, welcher bei der Installation eine virtuelle serielle Schnittstelle anlegt, so muss die Nummer der Schnittstelle bei gestecktem MPI-Adapter dem Gerätemanager von Windows entnommen werden.

Ist die Schnittstelle korrekt gewählt, so kann man über den Button "Erreichbare Teilnehmer" die MPI-Adresse der angeschlossenen CPU ermitteln. Dabei wird der Dialog "Erreichbare Teilnehmer" sichtbar, auf dem die angeschlossenen MPI-Adressen aufgelistet sind. Nachfolgend ist eine mögliche Ausgabe zu sehen:

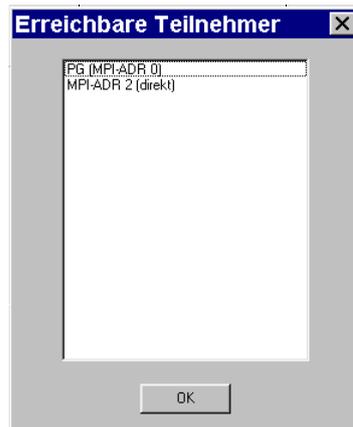


Bild: Mögliche Anzeige der erreichbaren Teilnehmer

Dem Dialog kann man entnehmen, dass die CPU die MPI-Adresse 2 besitzt, dies ist auch die Default-Adresse der CPU, wenn diese noch nicht konfiguriert wurde.

Die Zeile mit der MPI-Adresse der CPU wird nun selektiert und über OK der Dialog verlassen. Die dabei selektierte MPI-Adresse wird in das Feld "CPU-MPI-Adresse" des Dialogs "Konfiguration übertragen" übernommen.

Damit sind die notwendigen Einstellungen getätigt. Über den Button "Konfiguration übertragen" wird die Konfiguration in die CPU gesandt.

Anschließend wird der Dialog geschlossen.

Die Arbeit mit dem Hardwarekonfigurator ist somit abgeschlossen und dieser kann über den Menüpunkt "Datei/Projekt->Programm schließen" ebenfalls beendet werden.

25.2.8 Zusammenfassung zum Beispiel 1 zur Hardwarekonfiguration

Im Beispiel wurde gezeigt wie man eine Steuerung der Reihe S7-300® konfiguriert. Es wurden die Regeln bei der Platzierung der einzelnen Baugruppenarten benannt und gezeigt, wie die Änderungen von Adressen und Parametern der Signalbaugruppen vorzunehmen sind.

Weiterhin wurden Einstellungen innerhalb der CPU selbst vorgenommen und abschließend die Konfiguration in die Steuerung übertragen.

25.3 Zweites Beispiel zur Hardwarekonfiguration

Im ersten Beispiel kam nur eine geringe Anzahl an Signalbaugruppen zum Einsatz. Aus diesem Grund waren die Steckplätze eines Baugruppenträgers ausreichend. Da die Steckplätze der Signalbaugruppen auf die Plätze 4 bis 11 beschränkt sind, können maximal 8 Signalbaugruppen pro Baugruppenträger zum Einsatz kommen. Dies wird bei einer Vielzahl von Anlagen ausreichend sein, es ist aber auch sehr wohl möglich, dass eine größere Anzahl von Signalbaugruppen gesteckt werden müssen. Dann ist ein weiterer Baugruppenträger notwendig.

Nicht alle CPUs der Reihe S7-300® unterstützen mehrere Baugruppenträger. Ob eine CPU für den Aufbau mit mehreren Baugruppen geeignet ist, kann dem CPU-Handbuch entnommen werden oder aber man sieht sich innerhalb des Hardwarekonfigurators die Kurzbeschreibung zu den einzelnen CPUs im Baugruppenkatalog an. Nachfolgend ist eine solche Ausgabe zu sehen:

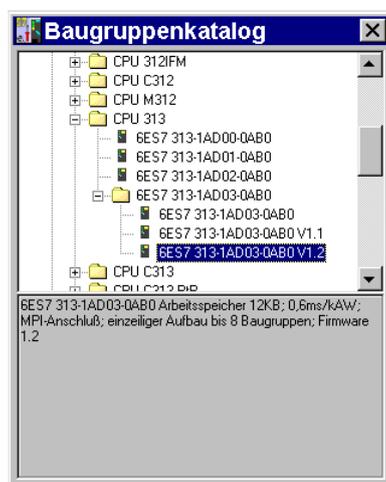


Bild: Baugruppenkatalog mit Kurzbeschreibung für die selektierte CPU

In der Kurzbeschreibung zur CPU ist zu lesen ".. einzelziger Aufbau bis 8 Baugruppen". Daraus kann man folgern, dass diese CPU nur einen Baugruppenträger unterstützt, für einen mehrzeiligen Aufbau somit ungeeignet ist.

Nachfolgend nun die Ausgabe einer weiteren CPU:

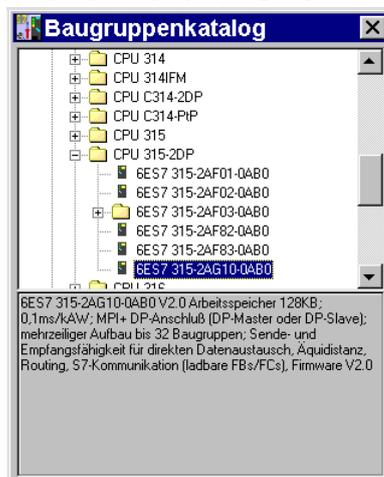


Bild: Baugruppenkatalog mit Kurzbeschreibung für die selektierte CPU

In dieser Kurzbeschreibung ist zu lesen ".. mehrzeiliger Aufbau bis 32 Baugruppen". Damit ist die CPU auch mit mehreren Baugruppenträgern verwendbar.

Im Beispiel soll die oben gezeigte CPU 315-2DP zum Einsatz kommen. Auf dem Baugruppenträger wird eine PS-Baugruppe gesteckt, daneben kommen zwei analoge Eingangsbaugruppen und vier analoge Ausgangsbaugruppen zum Einsatz. Darüberhinaus sind drei 32-Bit digitale Eingangsmodule und vier 16-Bit digitale Ausgangsmodule vorzusehen.

Aus der Anzahl der erforderlichen Signalbaugruppen ergibt sich somit die Anzahl der notwendigen Baugruppenträger. Bei 13 Signalbaugruppen werden zwei Baugruppenträger benötigt.

25.3.1 Starten des Hardwarekonfigurators

In WinSPS-S7 wird ein neues Projekt erzeugt. Anschließend wird das Ziel auf ein externes Ziel eingestellt (z.B. RS232) und der Menüpunkt "AG->Hardwarekonfigurator" ausgeführt. Dies startet den Hardwarekonfigurator mit einem leeren Stationsfenster. Sollte kein leeres Stationsfenster zu sehen sein, so kann man eine neue Station erzeugen indem der Menüpunkt "Datei/Projekt->Neue Station erzeugen" ausgeführt wird.

Die ersten Schritte sind die gleichen wie im vorherigen Beispiel. Zunächst wird im Baugruppenkatalog das S7-Rack ausgewählt.

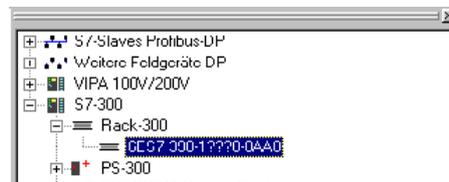


Bild: Rack-300 innerhalb des Baugruppenkatalogs

Ein Doppelklick auf das Rack fügt dieses in die leere Station ein.

Im nächsten Schritt wird die PS-Baugruppe platziert. Diese kann nur in den Steckplatz 1 gesteckt werden. Deshalb wird der Steckplatz auf dem Träger vorselektiert und die nachfolgende PS-Baugruppe über einen Doppelklick eingefügt.

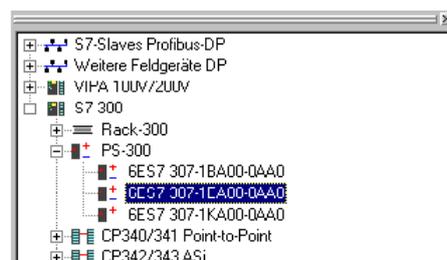


Bild: PS-Baugruppe aus dem Katalog

Auf dem Steckplatz 2 ist die CPU zu platzieren. Im Beispiel wird die CPU 315-2AG10 verwendet.

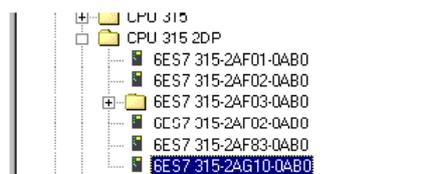


Bild: Die CPU innerhalb des Katalogs

Nach diesen Aktionen hat die Station folgendes Aussehen:

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse
1	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0			
2	315-M-2 DP-1	6ES7 315-2AG10-0AB0	2		
-X2	DP			2047	
3					

Bild: Station mit eingefügter PS-Baugruppe und CPU

Im Gegensatz zur im letzten Beispiel verwendeten CPU 313C, besitzt die CPU 315-2-DP keine Onboardperipherie.

Der Steckplatz 3 ist für die IM-Baugruppen reserviert. Im letzten Beispiel blieb dieser Steckplatz leer, da IM-Baugruppen für die Verbindung von Baugruppenträgern notwendig sind. Im letzten Beispiel kam nur ein Baugruppenträger zum Einsatz, somit war auch keine IM-Baugruppe notwendig.

Anders nun in diesem Beispiel. Hier haben wir Eingangs schon erkannt, dass zwei Baugruppenträger notwendig sind um die benötigte Anzahl an Signalbaugruppe zu stecken. Die IM-Baugruppen verbinden den Rückwandbus, über den die CPU mit den Signalbaugruppen kommuniziert, zwischen den Baugruppenträgern. Betrachtet man die Rubrik "IM-300" innerhalb des Baugruppenkatalogs, so fällt auf, dass mehrere Versionen von IM-Baugruppen zur Auswahl stehen. Nachfolgend sind diese aufgeführt:

- IM360: Hierbei handelt es sich um die Anschaltung, welche auf dem Baugruppenträger 0 (UR0) gesteckt werden kann. Diese stellt eine Verbindung zwischen dem UR0 und einem weiteren Baugruppenträger her, wobei auf den weiteren Baugruppenträgern die IM361 zu verwenden sind. Die Entfernung zwischen einer IM360 und einer IM361 darf max. 10m betragen.
- IM361: Gegenstück zur IM360. Die IM361 kommt auf den Baugruppenträgern 1 bis 3 (UR1 bis UR3) zum Einsatz. Diese besitzt eine IN- und eine OUT-Schnittstelle, wobei die OUT-Schnittstelle zur nächsten IM361-Anschaltung verbinden kann. Der Abstand zur nächsten Anschaltung darf max. 10m betragen.
- IM365: Diese Anschaltung stellt eine Verbindung zwischen dem Baugruppenträger 0 (UR0) und dem Träger 1 (UR1) dar. Die IM365 besteht aus einer Sendeeinheit, welche auf dem UR0 platziert wird und einer Empfangseinheit für den UR1. Eine Weiterverbindung z.B. auf den UR2 ist nicht möglich. Die IM365 kann dann zum Einsatz kommen wenn zwei Baugruppenträger ausreichend sind. Der K-Bus wird nicht auf den UR1 weitergeleitet, dies bedeutet, dass manche CP-Baugruppen nicht auf dem UR1 gesteckt werden können. Weiterhin ist die Stromversorgung auf 1,2A begrenzt wobei je Baugruppenträger eine max. Belastung von 0,8A nicht überschritten werden darf.

Da wir im Beispiel zwei Baugruppenträger benötigen, kann eine IM365 verwendet werden. Nachfolgend ist die Baugruppe im Katalog zu sehen.

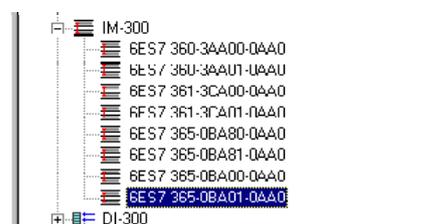


Bild: Verwendete IM-Baugruppe

Über Doppelklick wird die IM in die Station eingefügt und zwar in den Steckplatz 3, welcher vorselektiert war.

Nun sind die Voraussetzungen für einen weiteren Baugruppenträger geschaffen. Um diesen Träger einzufügen, wird wie zu Beginn, in der Rubrik "Rack-300" ein Doppelklick auf dem Eintrag des Racks ausgeführt.

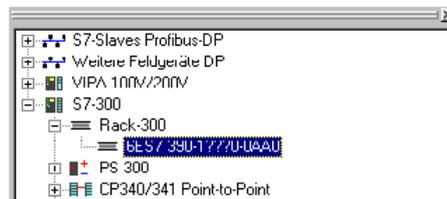


Bild: Rack zum Einfügen des zweiten Trägers

Nach der Ausführung erfolgt eine Abfrage, ob ein weiterer Baugruppenträger in die Station einzufügen ist. Wird dies mit "Ja" bestätigt, so wird die Aktion ausgeführt. Im oberen Teil der Station ist danach ein weiteres Register hinzugekommen, dieses trägt die Bezeichnung UR1.



Bild: Neuer Träger UR1

Über einen Klick auf das Register UR1 wird der Träger aktiviert und man erkennt weitere 11 Steckplätze.

Auch auf diesem Träger gelten die gleichen Regeln wie auf dem Träger UR0. Dies bedeutet, es können erst ab dem Steckplatz 4 Signalbaugruppen gesteckt werden. Der Steckplatz 3 ist für die IM-Baugruppe reserviert. Die Steckplätze 1 und 2 bleiben in der Regel frei, bzw. auf 1 kann eine PS-Baugruppe platziert werden.

Auf dem UR1 ist nun der Gegenpart zur IM-365 des UR0 zu platzieren. Dazu wird zunächst der Steckplatz 3 selektiert und danach im Baugruppenkatalog die IM365 ausgewählt. Es ist darauf zu achten, dass dies die gleiche Baugruppe ist, wie im UR0.

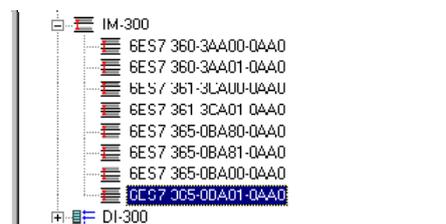


Bild: IM-365 für den UR1

Nach dem Einfügen der IM hat der Träger UR1 folgendes Aussehen:



Bild: UR1 mit IM-Baugruppe

Somit sind auch die Anschaltungen komplett und es kann begonnen werden, die Signalbaugruppen auf dem Träger UR0 zu platzieren.

Man wechselt also auf den UR0 und selektiert den Steckplatz 4. Auf diesem und dem nachfolgenden sollen jeweils eine analoge Eingangsbaugruppe gesteckt werden. Diese findet sich in der Rubrik "AI-300" und ist nachfolgend zu sehen.

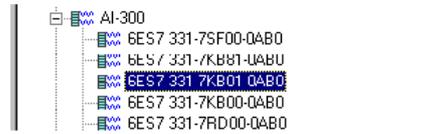


Bild: Verwendete analoge Eingangsbaugruppen

Über zwei Doppelklicke werden die beiden Baugruppen hintereinander eingefügt und der aktive Steckplatz hat nun die Nummer 6. Ab hier sollen 4 analoge Ausgangsbaugruppen folgen.



Bild: Analoge Ausgangsbaugruppen

Diese können ebenfalls direkt hintereinander eingefügt werden.

Damit sind auf dem UR0 noch die Steckplätze für zwei Signalbaugruppen unbestückt. Dies sind die Steckplätze 10 und 11, auf denen jeweils eine digitale Eingangsbaugruppe platziert werden soll.



Bild: Die digitale Eingangsbaugruppe

Nachdem die DI-Baugruppen eingefügt wurden, soll deren Adresse geändert werden. Dazu wird auf dem Steckplatz 10 ein Doppelklick ausgeführt und die Anfangsadresse auf den Wert 0 eingestellt. Damit sind die Eingangsadressen EB0 bis EB3 belegt. Deshalb wird die Anfangsadresse der Baugruppe auf dem Steckplatz 11 auf den Wert 4 eingestellt.

Nach diesen Aktionen stellt sich der Träger wie folgt dar.

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse
1	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0			
2	315-M-2 DP-1	6ES7 315-2AG10-0AB0	2		
3	IM 365	6ES7 365-0BA01-0AA0		2047	
4	SM331 AI2x12Bit	6ES7 331-7KB01-0AB0		2000	
5	SM331 AI2x12Bit	6ES7 331-7KB01-0AB0		256-259	
6	SM332 AO4x12Bit	6ES7 332-5HD01-0AB0		272-275	
7	SM332 AO4x12Bit	6ES7 332-5HD01-0AB0			288-295
8	SM332 AO4x12Bit	6ES7 332-5HD01-0AB0			304-311
9	SM332 AO4x12Bit	6ES7 332-5HD01-0AB0			320-327
10	SM321 DI32xDC24V	6ES7 321-1BL00-0AA0		0-3	
11	SM321 DI32xDC24V	6ES7 321-1BL00-0AA0		4-7	

Bild: Aufbau des UR0

Nun fehlen noch insgesamt 5 Baugruppen, die somit auf dem Träger UR1 ab dem Steckplatz 4 einzufügen sind. Deshalb wird der Träger UR1 ausgewählt und der Steckplatz 4 aktiviert. Auf diesem wird nun noch eine DI-Baugruppe gleichen Typs platziert und die Anfangsadresse 8 eingestellt.

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse
1					
2					
3	IM 365	6ES7 365-0BA01-0AA0		2004	
4	SM321 DI32xDC24V	6ES7 321-1BL00-0AA0		8-11	
5					

Bild: Erste Signal-Baugruppe auf dem Träger UR1

Zuletzt sind auf den Steckplätzen 5 bis 8 die fehlenden DO-300 Baugruppen unterzubringen. Auch hierbei sind die Adressen von Null beginnend anzupassen. Es sollen dabei keine Lücken vorhanden sein. Nachfolgend ist der zu verwendende Baugruppentyp zu sehen.

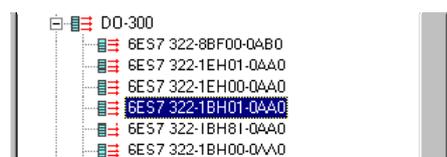


Bild: Die zu verwendenden digitalen Ausgangsbaugruppen

Diese Baugruppen werden hintereinander in den Träger eingefügt und anschließend durch Aufrufe der Konfigurationsdialoge die Anfangsadressen verändert. Nachfolgend ist der Träger nach diesen Aktionen zu sehen.

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse
1					
2					
3	IM 365	6ES7 365-0BA01-0AA0		2004	
4	SM321 DI32xDC24V	6ES7 321-1BL00-0AA0		8-11	
5	SM322 DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0			12-13
6	SM322 DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0			14-15
7	SM322 DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0			16-17
8	SM322 DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH01-0AA0			18-19

Bild: Fertig bestückter Träger UR1

Damit ist die Konfiguration abgeschlossen und die Station kann über die Tastenkombination [STRG] + [S] gespeichert werden.

Nach dem Übertragen der Konfiguration in die CPU wird der Hardwarekonfigurator geschlossen. Die Vorgehensweise für das Übertragen der Konfiguration kann dem vorherigen Beispiel entnommen werden.

25.3.2 Zusammenfassung zum Beispiel 2 zur Hardwarekonfiguration

Im zweiten Beispiel wurde die Verwendung von mehreren Baugruppenträgern gezeigt. Mehrere Baugruppenträger müssen dann verwendet werden, wenn die 8 Steckplätze für die Signalbaugruppen auf dem Träger UR0 nicht ausreichend sind. Es wurde gesagt, dass nicht alle CPUs mehrere Träger unterstützen.

Des Weiteren wurden die IM-Baugruppen vorgestellt, welche die Verbindung zwischen den einzelnen Baugruppenträgern bilden. Dabei wurden die verschiedenen Arten von IM-Baugruppen und deren Einsatzgebiet benannt.

25.4 Beispiel: Konfiguration einer VIPA 100V CPU 114

Um eine VIPA CPU114 zu konfigurieren, wählt man in der Systemauswahl "VIPA System100V":

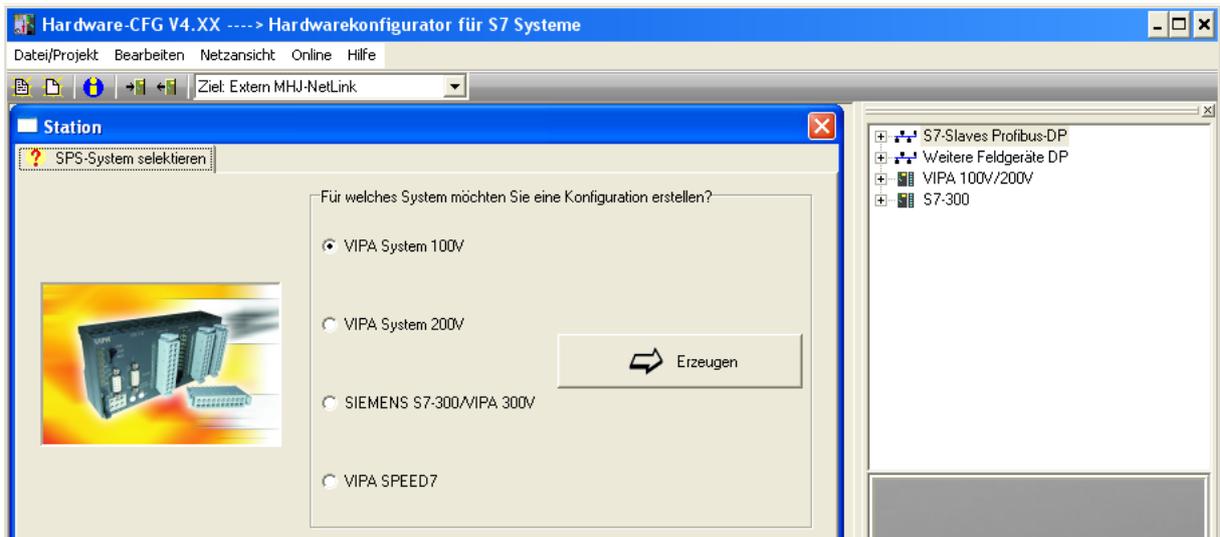


Bild: Es wird eine CPU114 aus der Familie System100V konfiguriert

Nach Drücken des "Erzeugen"-Buttons wird eine neue Station angelegt und die CPUs der Familie 100V werden rechts im Katalog geöffnet:

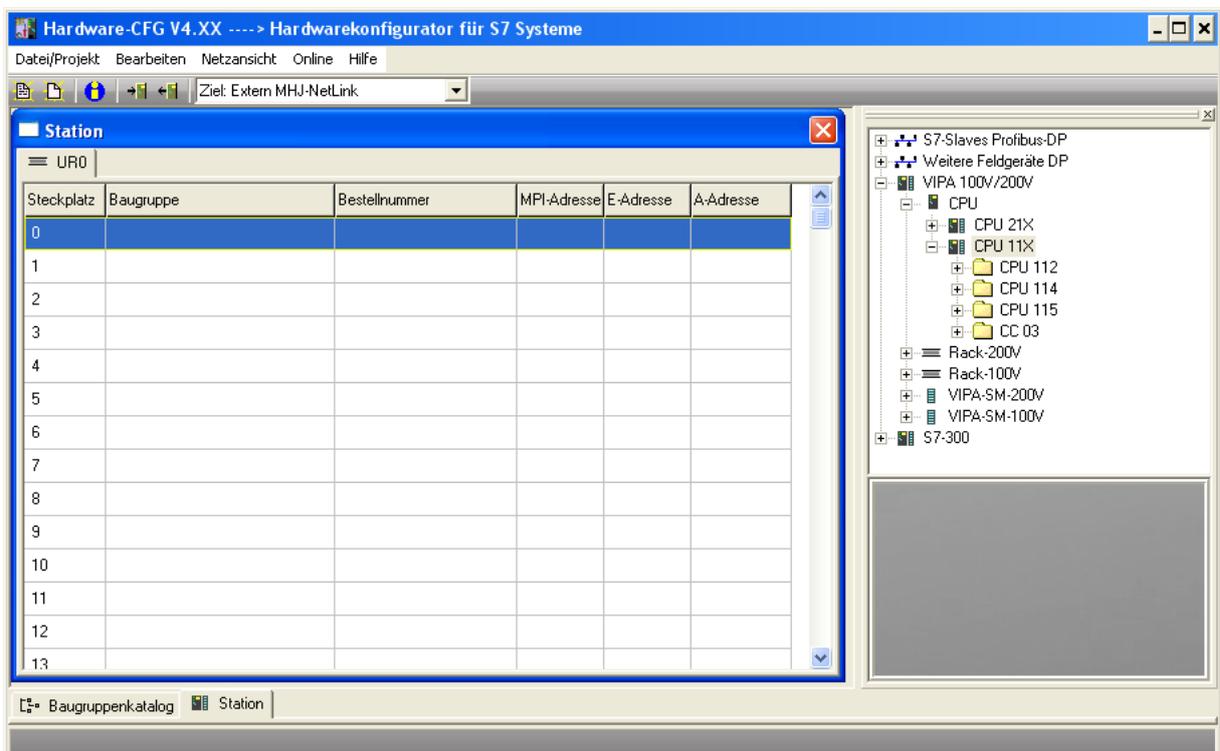


Bild: Station für CPU114

Die CPU kann jetzt im Steckplatz 0 platziert werden. Öffnen Sie den Knoten "CPU114" und führen Sie einen Doppelklick auf den Eintrag "114-6BJ02" aus. Die CPU befindet sich nun im Steckplatz 0:

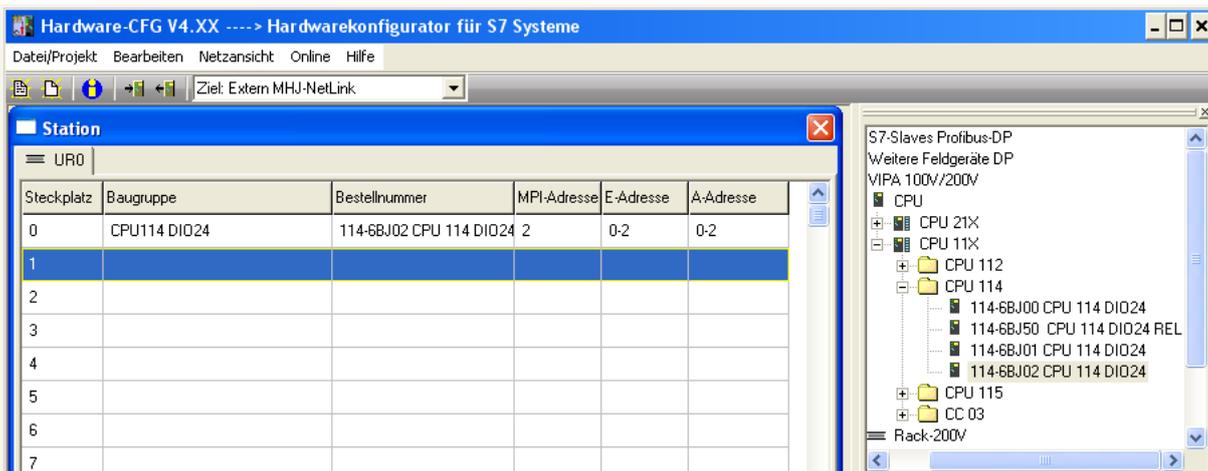


Bild: Die CPU 114 befindet sich nun auf dem Steckplatz 0

Jetzt können die Einstellungen der CPU geändert werden. Um die CPU-Eigenschaften editieren zu können, machen Sie einen Doppelklick auf den Steckplatz 0. Der Dialog "CPU-Eigenschaften" erscheint:

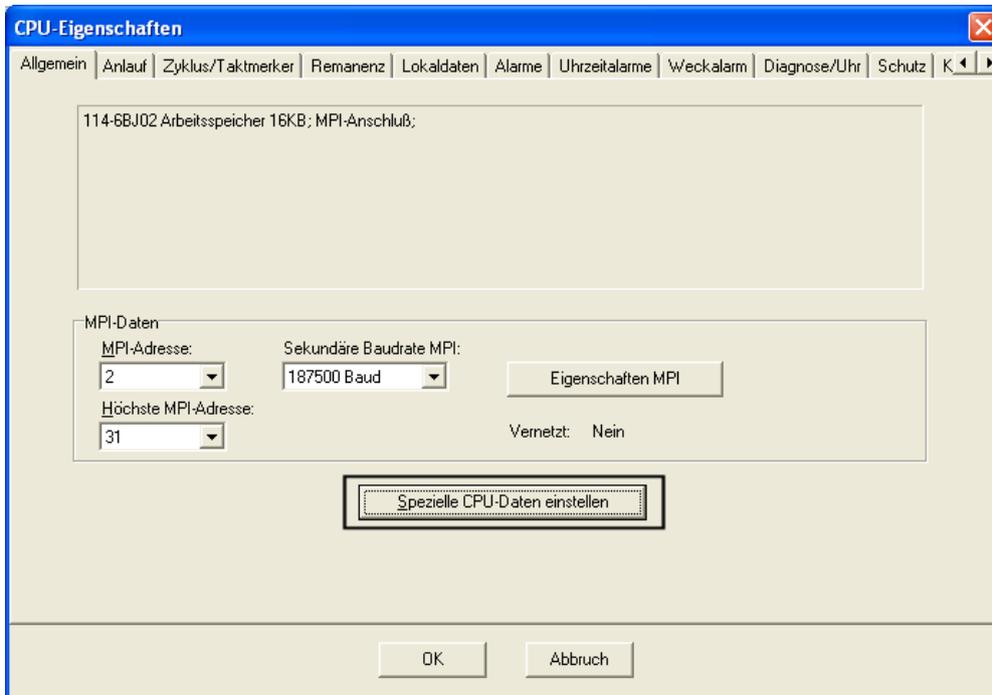


Bild: Dialog CPU-Eigenschaften

Über die Registerkarten können die allgemeinen CPU Eigenschaften geändert werden.

Über den Button "Spezielle CPU-Eigenschaften" können Sie die integrierten Ein- und Ausgänge der CPU konfigurieren:

The screenshot shows a window titled 'Modul-Parameter' with two tabs: 'Adresse/Kennung' and 'Parameter'. The 'Parameter' tab is selected. The 'E/A-Typ' dropdown is set to 'EIN-AUSGANG'. There are two main sections: 'Ausgang' and 'Eingang'. Each section contains four input fields: 'Adresse' (with 'Anfang' and 'Ende' sub-fields), 'Länge', 'Einheit', and 'Konsistent über:'. In the 'Ausgang' section, 'Anfang' is 0, 'Ende' is 2, 'Länge' is 3, 'Einheit' is 'BYTE', and 'Konsistent über:' is 'Einheit'. The 'Eingang' section has identical values.

Bild: Adressen der Ein- und Ausgänge festlegen

Über die Tastenkombination STRG+S können Sie die Station speichern.

Jetzt können Sie die Konfiguration in die CPU übertragen. Dazu wählen Sie den Menüpunkt *Online->Konfiguration übertragen*.

25.5 Konfiguration von VIPA SPEED7, VIPA 200V, Profibus-DP-Konfiguration und Ethernet-Konfiguration

In der Online-Hilfe des Hardwarkonfigurators finden Sie weitere Beispiele zu:

- Konfiguration von VIPA SPEED7
- VIPA 200V
- Profibus-DP-Konfiguration
- Ethernet-Konfiguration

Diese Beispiele können innerhalb des Menübaumes "Hilfe" im Hardwarekonfigurator aufgerufen werden.

Notizen: