

SCE Lehrunterlagen

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500



siemens.de/sce

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 000-000 Modul- und Konzeptbeschreibung	1
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 000-000 Modul- und Konzeptbeschreibung	1
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner: <u>siemens.de/sce/contact</u>

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Ges	amtübersicht über die Module	4
	1.1	Themenplanung	4
	1.2	Grundlagenmodule	5
	1.3	Erweiterte Module	8
	1.4	Spezialmodule	10
2	Konz	zeptbeschreibung	12
	2.1	Material im Überblick	12
	2.2	Aufbau der einzelnen Kapitel basierend auf der Fachdidaktik	13
3	Weit	erführende Information	14

MODUL- UND KONZEPTBESCHREIBUNG

1 Gesamtübersicht über die Module

Die Modulbeschreibung soll Sie dabei unterstützen, die für Sie relevanten, interessanten und fachlich passenden Inhalte auszuwählen.

Die Nummern der Kapitel setzen sich aus 6 Zahlen zusammen, z. B. 000-000 für die Modulbeschreibung. Die ersten 2 Zahlen beziehen sich auf das Themengebiet. Die dritte Zahl ist auch die oberste Gliederungsebene des Themas. Meistens steht eine "1" für die Steuerung S7-1200 und eine "2" für die S7-1500. Wo vorhanden ist die "3" die Steuerung S7-300. Die Stellen nach dem Strich beziehen sich auf ein bestimmtes Kapitel. Ist dieses Kapitel für verschiedene Steuerung vorhanden, so unterscheiden sich die letzten Stellen nicht, sondern nur die dritte Zahl der ersten drei Stellen.

1.1 Themenplanung

Die folgende Abbildung stellt eine Übersicht dar, welche Themen bei SCE nach dem hier beschriebenen Konzept angedacht sind. Diese Themen sind sehr weitreichend, so dass eine Umsetzung nur stückweise erfolgen kann. Deshalb werden die hier dargestellten Themen in den folgenden Abschnitten noch unterteilt in Grundlagen, erweiterte und zukünftige Themen (= Module). Grundlagenmodule enthalten SCE Lehrunterlagen für Einsteiger, die aber auch von Fortgeschrittenen genutzt werden können. Erweiterte Module sind besonders für Fortgeschrittene oder Absolventen der Grundlagenmodule zu empfehlen. Spezialmodule enthalten alle weiteren Themen, die auch als interessant und zukunftsträchtig angesehen werden. Erweiterungen sind hier auf jeden Fall vorgesehen, achten Sie deshalb immer auf die Webseite <u>siemens.de/sce</u>.



Abbildung 1: Übersicht über die angebotenen Themen

* Ausblick

1.2 Grundlagenmodule

Neben der Modulbeschreibung, die sie hier vorliegen haben, enthalten die Grundlagenmodule die Themen "Hardwarekonfiguration", "Beispielprozesse" und "Grundlagen der SPS-Programmierung" (siehe Abbildung 2). Der Aufbau dieser Module wird im Folgenden erläutert.



Abbildung 2: Grundlagenmodule

Da die Hardwarekonfiguration unabhängig von einer konkreten Aufgabe durchgeführt bzw. erlernt werden kann, wurde dieses Thema an die erste Stelle platziert. Das Thema Hardwarekonfiguration wird noch einmal unterteilt in die Hardwarekonfiguration der verschiedenen Steuerungen, die als SCE Trainer Pakete erhältlich sind. Momentan gehören dazu die S7-1200, S7-1500 und S7-300. Unterhalb der verschiedenen Steuerungen wird dann jeweils noch einmal in verschiedene Architekturen bzw. Arten des Aufbaus unterteilt. Konkret sind das bisher der unspezifische/zentrale Aufbau, der dezentrale Aufbau mit PROFIBUS und der dezentralen Aufbau mit PROFINET. Weitere Architekturen sind möglich, sobald neue Technologien absehbar sind. In Abbildung 2 ist die oben beschriebene Gliederung sichtbar. In Abbildung 3 sind die grün hinterlegten Kapitel mit vollständiger Modulnummer als bereits realisierte Kapitel erkennbar.

012-1xx unspezifiziert/zentraler Aufbau

012-100 Hardwarekonfiguration einer unspezifizierten 1500er CPU 012-101 Hardwarekonfiguration einer zentral aufgebauten CPU1516F

Abbildung 3: Realisierte Kapitel des Themenbereiches "Hardwarekonfiguration - S7-1500"

Nach dem Thema Hardwarekonfiguration folgt das Thema Beispielprozess. Dieses Thema ist keine Lerneinheit, sondern beschreibt Beispielprozesse, die in den folgenden Kapiteln für konkrete Aufgabenstellungen genutzt werden sollen. Bisher gibt es den Beispielprozess Sortieranlage. Dieser wird in den nachfolgenden Kapiteln zur Programmierung genutzt. Auch hier sind weitere Beispielprozesse denkbar, aber auch Erweiterungen zu einzelnen grundlegenden Prozessbeschreibungen. Ziel von SCE ist es diesen Beispielprozess mit einem SIMIT-Modell zu realisieren, so dass der Lernende seine Realisierung mit einem simulierten Prozess testen kann.



Abbildung 4: Themenbereich "Beispielprozesse" mit realisierter Prozessbeschreibung

Jetzt folgt das Thema "Grundlagen der SPS-Programmierung", welches wieder in die Steuerung S7-1200 und S7-1500 unterteilt wird, damit der Einstieg erleichtert wird. Die Steuerung S7-300 wird hier nicht extra erwähnt, da die Realisierungen prinzipiell denen der S7-1500 entsprechen mit ein paar kleinen Abweichungen. Die Unterteilung unterhalb der Steuerungen ist bei beiden identisch. Begonnen wird mir der FC- und FB-Programmierung. Hier sind jeweils ganz einfache Aufgabenstellungen vorgesehen um einen leichten Einstieg zu ermöglichen. Vervollständigt wird das Themengebiet durch "Zähler und Zeiten", "Diagnose", "Analoge Werte" und "Globale Datenbausteine". Auch hier ist eine Erweiterung um weitere Themen denkbar. Einige Themen werden auch im Themengebiet "Erweiterte Programmierung" eingeordnet. Dazu aber mehr im nächsten Absatz. Abbildung 5 fasst die oben genannte Gliederung noch einmal zusammen.



Abbildung 5: Gliederung der "Grundlagen der SPS-Programmierung"

1.3 Erweiterte Module

Zu den erweiterten Modulen gehören die "Visualisierung", die "Erweiterte Programmierung" und die "Antriebe" wie in Abbildung 6 dargestellt. Auch hier gibt es eine Unterteilung in die Steuerungen S7-1200 und S7-1500, wobei hier aber bevorzugt die Inhalte mit S7-1500 dargestellt werden. Inhalte für S7-1200 gibt es nur dort, wo diese erheblich von denen der S7-1500 abweichen. Deshalb sind diese Unterteilungen auch mit einem Stern (*) gekennzeichnet.

Das Thema "Visualisierung" ist von der Steuerung nur indirekt abhängig. Entscheidend ist hier eigentlich das eingesetzte Panel oder auch ein PC. Innerhalb der Abschnitte für eine Visualisierungshardware (Panel, PC) werden verschiedene Kapitel angeboten wie z. B. das Hinzufügen eines Panels und dessen Konfiguration, einfache Visualisierungen und Animationen.

Im Thema "Erweiterte Programmierungen" befinden sich Programmierthemen für Fortgeschrittene, die hauptsächlich an Hand der S7-1500 gelehrt werden. Eine Übertragung der Inhalte auf andere Steuerungen sollte der Lernende jetzt selbstständig können. Deshalb werden auch hier nur Themen in S7-1200 umgesetzt, wenn erheblich Abweichungen vorliegen.

Analog wird auch beim Thema "Antriebe" vorgegangen. Hier wird noch zusätzlich unterteilt, ob die Antriebe über PROFIBUS oder PROFINET angeschlossen werden.



Abbildung 6: Erweiterte Module

* Ausblick

1.4 Spezialmodule

Zu den Spezialmodulen zählen alle in

Abbildung 7dargestellten Module. Diese Module behandeln übergreifende Themen wie z. B. Safety, Security und Energieeffizienz, aber auch Spezialtechnologien wie z. B. RFID und Siwarex.



Abbildung 7: Spezialmodule

In "Erweiterte Kommunikation" fallen vor allem Themen der Kommunikation Steuerung zu Steuerung oder Steuerung zu anderen Systemen über PROFIBUS, PROFINET, OPC UA und alternative Bussysteme. Natürlich können hier auch Themen zur anlagenweiten Kommunikation und zur drahtlosen Kommunikation gefunden werden. Abbildung 8 stellt die aktuelle Struktur dar.



Abbildung 8: Thema "Erweiterte Kommunikation"

2 Konzeptbeschreibung

2.1 Material im Überblick

Die oben beschriebenen Module werden als SCE Lehrunterlage zur Verfügung gestellt. Zusätzlich gibt es weitere SCE Lehrmaterialien, die die Unterrichtsgestaltung oder das Selbststudium unterstützen sollen. Zum einen ist das SIMIT-Modell zu nennen, welches den Beispielprozess als Simulation implementiert. Die Simulation kann bereits mit einer Demoversion von SIMIT gestartet werden und zur Überprüfung der eigenen Programmierung genutzt werden. Damit wird keine reale Anlage benötigt. Sollten Sie lieber mir realen Anlagen arbeiten, dann können Sie anhand der Beschreibung des Beispielprozesses eine solche selbst bauen. Derzeit wird kein reales Modell des Beispielprozesses von SCE angeboten. Des Weiteren werden Präsentationen angeboten, die eine kleine Einführung in die Inhalte jedes Kapitels beinhalten und damit ideal zur Einführung im Unterricht geeignet sind. Natürlich können diese Präsentationen auch im Selbststudium genutzt werden. Wichtiger Bestandteil der SCE-Lehrmaterialien sind auch Musterlösungen/-projekte. Diese bieten Vergleichsmöglichkeiten mit der eigenen Lösung, sind aber auch geeignet um nur einige Themen abzuarbeiten und auf einer bestimmten Musterlösung aufzubauen. Weiterführende Materialien wie Videos und Animationen werden innerhalb der SCE Lehrunterlage als Links eingebunden. Diese stehen aber auch über die SCE Webseite oder YouTube zur Verfügung.



Abbildung 9: SCE Lehrmaterial

2.2 Aufbau der einzelnen Kapitel basierend auf der Fachdidaktik

Kern der Lehrmaterialien ist die SCE Lehrunterlagen, bei denen jedes Kapitel, eine abgeschlossene Lerneinheiten bildet. Wie in Abbildung 10 dargestellt beginnen die Kapitel stets mit einer Zielstellung. Die als relevant erachtete Theorie wird im darauffolgenden Abschnitt dargestellt. Daraufhin wird eine konkrete Aufgabe formuliert, welche anschließend beispielhaft geplant und realisiert wird. Abgeschlossen wird mit einer Checkliste zur Unterstützung beim Test der Implementierung nach strukturierter Schritt-für-Schritt-Anleitung. Danach folgt die Übung, die mit einer weiteren Aufgabenstellung beginnt, die jetzt selbstständig geplant und realisiert werden soll. Eine Checkliste am Ende ermöglicht die Überprüfung der eigenen Lösung.

Die einzelnen Kapitel können modular bearbeitet werden. Dafür muss auf bestimmten vorangegangenen Kapiteln aufgebaut werden. Ein Hinweis, welche Kapitel als Grundlage für ein bestimmtes Kapitel dienen, befindet sich am Anfang eines jeden Dokumentes unter "Voraussetzungen".

Die Strukturierung der Kapitel erfolgt innerhalb des oben beschriebenen Konzeptes.

Der Beispielprozess soll die Lernenden kontinuierlich begleiten, so dass das Verständnis für den eigentlich Prozess nicht zu sehr in den Vordergrund drängt, sondern die eigentlichen Lerninhalte bearbeitet werden können. Dabei soll auch der neu eingeführte Abschnitt "Planung" helfen, der gleichzeitig ein Vermittler zwischen Aufgabe und Lösung und eine Anleitung zur Planung der Realisierung sein soll. Verändert wurde im aktuellen Konzept auch die Schritt-für-Schritt-Anleitung, die jetzt strukturiert wurde. Das hilft den Einsteigern den Überblick zu behalten was sie gerade tun und es hilft den Fortgeschrittenen bestimmte Einzelschritte zu überspringen, wenn Ihnen das Vorgehen bereits bekannt ist. Damit kann je nach Wissenstand die Anleitung sehr individuell bearbeitet werden. In der abschließenden Checkliste finden sich nun noch Hinweise was getestet werden kann bzw. was mit der Realisierung funktionieren müsste. Im Idealfall kann bei Nichterfüllung eines Punktes der Checkliste auch ein Hinweis gegeben werden aus welchem Abschnitt dieser Fehler stammen könnte.



Abbildung 10: Fachdidaktischer Aufbau

Zum selbstständigen Bearbeiten einer ähnlichen Aufgabe dient die Übung. Hier wird nur die Aufgabenstellung vorgegeben und Planung und Realisierung (= Ausführung) müssen selbstständig erfolgen. Dies kann als Zusatzaufgabe für sehr gute Lernende genutzt werden, die schneller sind als der Rest der Klasse oder zum Selbststudium. Eine Checkliste am Ende der Übung dient wieder der Kontrolle der realisierten Lösung. Zusätzlich kann auch das Musterprojekt zum Vergleich der Lösung herangezogen werden. Die Musterlösung (= Musterprojekt) wird pro Kapitel zur Verfügung gestellt und beinhaltet die Realisierung der strukturierten Schritt-für-Schritt-Anleitung und der Übung. Je nachdem worauf das Kapitel aufbaut, sind natürlich auch andere Lösungen enthalten.

3 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen zu den TIA Portal Modulen.

www.siemens.de/sce/tia

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

Modul- und Konzeptbeschreibung	
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

TIA Portal Modul 000-000

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7 CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1		Zielstellung5				
2		Voraussetzung5				
3		Theorie5				
	3.1 Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500			5		
		3.1.1	Baugruppenspektrum	7		
		3.1.2	Beispielkonfiguration10	C		
	3.	2	Bedien- und Anzeigeelemente der CPU 1516F-3 PN/DP1	1		
		3.2.1	Frontansicht der CPU 1516F-3 PN/DP mit integriertem Display1	1		
		3.2.2	Status- und Fehleranzeigen1	1		
		3.2.3	Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1516F-3 PN/DP hinter der Frontklappe 12	2		
		3.2.4	SIMATIC Memory Card1	3		
		3.2.5	Betriebsartenschalter1	3		
		3.2.6	Display der CPU14	4		
	3.	3	Speicherbereiche der CPU 1516F-3 PN/DP und der SIMATIC Memory Card 10	3		
	3.	4	Programmiersoftware STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)1	7		
		3.4.1	Projekt18	3		
		3.4.2	Hardwarekonfiguration18	3		
		3.4.3	Zentrale und dezentrale Automatisierungsstruktur1	Э		
		3.4.4	Planung der Hardware	Э		
		3.4.5	TIA Portal – Projektansicht und Portalansicht	C		
		3.4.6	Grundeinstellungen für das TIA Portal 22	2		
		3.4.7	IP-Adresse einstellen am Programmiergerät24	4		
		3.4.8	IP-Adresse einstellen in der CPU2	7		
		3.4.9	Memory Card formatieren in der CPU	C		
		3.4.1	0 CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung	1		
4		Aufga	abenstellung	2		
5		Planu	ung	3		
6	Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung					
	6.	1	Anlegen eines neuen Projektes	4		

SCE Lehrunterlage | TIA Portal Modul 012-100, Edition 02/2016 | Digital Factory, DF FA

	6.2	Auslesen der Hardware bei SIMATIC S7-1500	35
	6.3	Konfiguration Ethernet-Schnittstelle der CPU 1516F-3 PN/DP	41
	6.4	Konfiguration Zugriffsstufe für die CPU 1516F-3 PN/DP	42
	6.5	Einfügen des Powermoduls PM 190W 120/230VAC	43
	6.6	Konfigurieren der Adressbereiche des digitalen Eingangs- sowie Ausgangsmoduls	44
	6.7	Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration	45
	6.8	Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät	46
	6.9	Archivieren des Projektes	51
	6.10	Checkliste	52
7	Wei	terführende Information	53

UNSPEZIFISCHE HARDWAREKONFIGURATION – BEI EINER SIMATIC S7-1500

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie zuerst ein **Projekt anzulegen**. Zudem wird Ihnen an einem Teil der Aufgabe gezeigt wie sie Mithilfe des **TIA Portals** eine bereits aufgebaute **Hardware** erkennen und in ein Projekt übernehmen können. Diese wird anschließend konfiguriert.

2 Voraussetzung

Sie benötigen kein Vorwissen aus anderen Kapiteln zum erfolgreichen Abschließen dieses Kapitels, sondern nur eine Steuerung S7-1500.

3 Theorie

3.1 Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 ist ein modulares Steuerungssystem für den mittleren und oberen Leistungsbereich. Es gibt ein umfassendes Baugruppenspektrum zur optimalen Anpassung an die Automatisierungsaufgabe.

SIMATIC S7-1500 ist die Weiterentwicklung der Automatisierungssysteme SIMATIC S7-300 und S7-400 mit den folgenden neuen Leistungsmerkmalen:

- Erhöhte Systemperformance
- Integrierte Motion Control Funktionalität
- PROFINET IO IRT
- Integriertes Display für maschinennahe Bedienung und Diagnose
- STEP 7 Sprachinnovationen unter Beibehaltung bewährter Funktionen

Die S7-1500- Steuerung besteht aus einer Stromversorgung ①, einer CPU mit integriertem Display ② und Ein- bzw. Ausgangsbaugruppen für digitale und analoge Signale ③. Montiert werden die Baugruppen auf eine Profilschiene mit integriertem Hutschienenprofil ④. Gegebenenfalls kommen noch Kommunikationsprozessoren und Funktionsmodule für spezielle Aufgaben wie z.B. Schrittmotoransteuerung zum Einsatz.



Die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) überwacht und steuert mit dem S7-Programm eine Maschine oder einen Prozess. Die E/A-Baugruppen werden dabei im S7-Programm über die Eingangsadressen (%E) abgefragt und Ausgangsadressen (%A) angesprochen.

Programmiert wird das System mit der Software STEP 7 Professional V13.

3.1.1 Baugruppenspektrum

SIMATIC S7-1500 ist ein modulares Automatisierungssystem und bietet das folgende Baugruppenspektrum:

Zentralbaugruppen CPU mit integriertem Display

Die CPUs haben unterschiedliche Leistungsfähigkeit und führen das Anwenderprogramm aus. Außerdem werden die weiteren Baugruppen über den Rückwandbus mit der integrierten Systemstromversorgung versorgt.

Weitere Eigenschaften und Funktionen der CPU:

- Kommunikation über Ethernet
- Kommunikation über PROFIBUS/PROFINET
- · HMI-Kommunikation zu Bedien- und Beobachtungsgeräten
- Webserver
- Integrierte Technologiefunktionen (z.B.: PID-Regler, Motion Control, etc...)
- Systemdiagnose
- Integrierte Sicherheit (z.B.: Know-how-, Kopier-, Zugriffs-, Integritäts-Schutz)



Systemstromversorgungsmodule PS (Eingangsnennspannungen 24V DC bis 230V AC/DC)

mit Anschluss zum Rückwandbus versorgen die projektierten Module mit der internen Versorgungsspannung.



Laststromversorgungsmodule PM (Eingangsnennspannungen 120/230V AC)

besitzen keinen Anschluss zum Rückwandbus des Automatisierungssystems S7-1500. Mit der Laststromversorgung werden Systemstromversorgung der CPU, Ein- und Ausgabestromkreise der Peripheriemodule und die Sensorik und Aktorik mit DC 24V versorgt.



Peripheriemodule

für Digitaleingabe (DI) / Digitalausgabe (DQ) / Analogeingabe (AI) / Analogausgabe (AQ)



Technologiemodule TM

als Inkrementalgeber und Impulsgeber mit/ohne Richtungspegel



Kommunikationsmodule CM

für serielle Kommunikation RS232 / RS422 / RS 485 , PROFIBUS und PROFINET



SIMATIC Memory Card

bis maximal 2GByte zum Speichern der Programmdaten und einfacheren Austausch der CPUs im Wartungsfall.



3.1.2 Beispielkonfiguration

Folgende Konfiguration eines Automatisierungssystems S7-1500 wird für das Programmbeispiel in dieser Unterlage verwendet.

				ATTENTION OF THE ATTENT	
	SIEMENS SMAATIC S7-800	NOT DE 2.0 DE 0.1 DE 2.1 DE 0.2 DE 2.2 S3 DE 2.3	M0 DO 0 DO DO 1 DO DO 1 DO DO 1	AE4 AE12	A0 4
1	2	B1 DE 2.4 DE 0.5 DE 2.5 DE 0.6 DE 2.6 DE 0.7 DE 2.7	DO DO DO DO DO DO DO DO	AE6 AE14	A0 6
			4	5	6
	ē ē 🖪	DE 1.2 DE 3.2 DE 1.3 DE 3.3 DE 1.4 DE 3.4 DE 1.5 DE 3.5 DE 1.6 DE 3.6	DO DO I DO DO DO	AE 10 AE 18	AO 10
		DE 1.7 DE 3.7	DO DO		

- Laststromversorgungsmodul PM mit Eingang 120/230V AC, 50Hz / 60Hz, 190W und Ausgang 24V DC / 8A
- ② Zentralbaugruppe CPU 1516F-3 PN/DP mit integrierten PROFIBUS- und PROFINET-Schnittstellen
- ③ Peripheriemodul 32x Digitaleingabe DI 32x24VDC HF
- (4) Peripheriemodul 32x Digitalausgabe DQ 32x24VDC/0.5A HF
- 5 Peripheriemodul 8x Analogeingabe AI 8xU/I/RTD/TC ST
- 6 Peripheriemodul 4x Analogausgabe AQ 4xU/I ST

3.2 Bedien- und Anzeigeelemente der CPU 1516F-3 PN/DP

Das folgende Bild zeigt die Bedien- und Anzeige-Elemente einer CPU 1516F-3 PN/DP Anordnung und Anzahl der Elemente weichen bei anderen CPUs von diesem Bild ab.

3.2.1 Frontansicht der CPU 1516F-3 PN/DP mit integriertem Display



- LED-Anzeigen f
 ür den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
- ② Display
- ③ Bedientasten

3.2.2 Status- und Fehleranzeigen

Die CPU ist mit folgenden LED-Anzeigen ausgestattet:



- RUN/STOP-LED (gelb/grüne LED)
- ② ERROR-LED (rote LED)
- ③ MAINT-LED (gelbe LED)
- ④ LINK RX/TX-LED f
 ür Port X1 P1 (gelb/gr
 üne LED)
- (5) LINK RX/TX-LED f
 ür Port X1 P2 (gelb/gr
 üne LED)
- 6 LINK RX/TX-LED für Port X2 P1 (gelb/grüne LED)

3.2.3 Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1516F-3 PN/DP hinter der Frontklappe



- LED-Anzeigen f
 ür den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
- ② Display-Anschluss
- ③ Schacht f
 ür die SIMATIC Memory Card
- ④ Betriebsartenschalter
- (5) LED-Anzeigen für die 3 Ports der PROFINET-Schnittstellen X1 und X2
- ⑥ MAC-Adressen der Schnittstellen
- ⑦ PROFIBUS-Schnittstelle (X3)
- (8) PROFINET-Schnittstelle (X2) mit 1 Port
- PROFINET-Schnittstelle (X1) mit 2-Port-Swich
- 1 Anschluss für die Versorgungsspannung
- Befestigungsschrauben

Hinweis: Die Frontklappe mit dem Display kann im laufenden Betrieb gezogen und gesteckt werden.

3.2.4 SIMATIC Memory Card

Als Speichermodul für die CPUs wird eine SIMATIC Micro Memory Card verwendet. Diese ist eine mit dem Windows Filesystem kompatible, vorformatierte Speicherkarte. Sie ist mit unterschiedlichen Speichergrößen erhältlich und für folgende Zwecke verwendbar:

- Transportabler Datenträger
- Programmkarte
- Firmware-Update-Karte

Für den Betrieb der CPU **muss** die MMC gesteckt sein, da die CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen. Zum Schreiben/Lesen der SIMATIC Memory Card mit dem PG/PC ist ein handelsüblicher SD-Kartenleser notwendig. Damit können z.B. Dateien mit dem Windows Explorer direkt auf die SIMATIC Memory Card kopiert werden.

Hinweis: Es wird empfohlen die SIMATIC Memory Card nur im Zustand NETZ-AUS der CPU zu ziehen oder zu stecken.

3.2.5 Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter können Sie die aktuelle Betriebsart der CPU einstellen. Der Betriebsartenschalter ist als Kippschalter mit 3 Schaltstellungen ausgeführt.

Stellung	Bedeutung	Erläuterung
RUN	Betriebsart RUN	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm.
STOP	Betriebsart STOP	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm nicht.
MRES	Urlöschen	Stellung für das Urlöschen der CPU.

Mit der Schaltfläche auf dem CPU-Bedienpanel der Software STEP 7 Professional V13 können Sie unter Online&Diagnose den Betriebszustand (**STOP** bzw. **RUN**) ebenfalls umschalten.

Außerdem enthält das Bedienpanel eine Schaltfläche **MRES** zum Urlöschen und zeigt die Status-LEDs der CPU an.

PLC	_1 [192.168.0.1	J [CPU 1516-3 .
	RUN / STOP	RUN
	ERROR	STOP
	MAINT	MRES

3.2.6 Display der CPU

Die S7-1500 CPU hat eine Frontklappe mit einem Display und Bedientasten. Auf dem Display können in verschiedenen Menüs Kontroll- oder Statusinformationen angezeigt und zahlreiche Einstellungen vorgenommen werden. Mit den Bedientasten navigieren Sie durch die Menüs.

Das Display der CPU bietet folgende Funktionen:

- Es können 6 unterschiedliche Anzeigesprachen gewählt werden.
- Diagnosemeldungen werden im Klartext dargestellt.
- Die Schnittstellen-Einstellungen können vor Ort geändert werden.
- Eine Passwortvergabe für die Displaybedienung ist über das TIA Portal möglich.

Ansicht des Displays einer S7-1500:



- CPU-Statusinformationen
- ② Bezeichnung der Untermenüs
- ③ Anzeigefeld der Informationen
- ④ Navigationshilfe, z. B. OK/ESC oder die Seitennummer

Bedientasten des Displays

- Vier Pfeil-Tasten: "nach oben", "nach unten", "nach links", "nach rechts"
- Eine ESC-Taste
- Eine OK-Taste



Funktionen der Tasten "OK" und "ESC"

- \rightarrow Bei Menüpunkten, in denen eine Eingabe gemacht werden kann:
 - OK → gültiger Zugang zum Menüpunkt, Bestätigen der Eingabe und Verlassen des Editiermodus
 - ESC → Herstellen des ursprünglichen Inhalts (d. h. Änderungen werden nicht gespeichert) und Verlassen des Editiermodus
- → Bei Menüpunkten, in denen keine Eingabe gemacht werden kann:
 - OK → zum nächsten Untermenüpunkt
 - ESC → zurück zum vorherigen Menüpunkt

Verfügbare Untermenüs des Displays:

Hauptmenüpunkte	Bedeutung	Erklärung
1	Übersicht	Das Menü "Übersicht" beinhaltet Angaben über die Eigenschaften der CPU.
<	Diagnose	Das Menü "Diagnose" beinhaltet Angaben über Diagnosemeldungen, die Diagnosebeschreibung und die Anzeige der Alarme. Des Weiteren gibt es Auskunft über die Netzwerkeigenschaften jeder Schnittstelle der CPU.
3	Einstellungen	Im Menü "Einstellungen" werden IP-Adressen der CPU vergeben, Datum, Uhrzeit, Zeitzonen, Betriebszustände (RUN/STOP) und Schutzstufen eingestellt, die CPU urgelöscht und auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und der Status der Firmware-Updates angezeigt.
	Module	Das Menü "Module" beinhaltet Angaben über die in Ihrem Aufbau verwendeten Module. Die Module können zentral und/oder dezentral eingesetzt sein.
		Dezentrale Module sind über PROFINET und/oder PROFIBUS an die CPU angebunden.
		Sie haben hier die Möglichkeit, die IP-Adressen für einen CP einzustellen.
	Display	Im Menü "Display" werden Einstellungen rund um das Display vorgenommen, z. B. Einstellen der Sprache, der Helligkeit und des Energiespar-Modus (Der Energiespar-Modus schaltet das Display dunkel. Der Standby-Modus schaltet das Display ab).

3.3 Speicherbereiche der CPU 1516F-3 PN/DP und der SIMATIC Memory Card

Das folgende Bild zeigt die Speicherbereiche der CPU und den Ladespeicher auf der

SIMATIC Memory Card.

Neben dem Ladespeicher können mit dem Windows Explorer noch weitere Daten auf die SIMATIC Memory Card geladen werden. Dies sind z.B. Rezepturen, Data Logs, Sicherungen von Projekten, zusätzliche Dokumentation zum Programm.



Ladespeicher

Der Ladespeicher ist ein nichtflüchtiger Speicher für Codebausteine, Datenbausteine, Technologieobjekte und für die Hardware-Konfiguration. Beim Laden dieser Objekte in die CPU werden sie zunächst im Ladespeicher abgelegt. Dieser Speicher befindet sich auf der SIMATIC Memory Card.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein flüchtiger Speicher, der die Code- und Datenbausteine enthält. Der Arbeitsspeicher ist in die CPU integriert und nicht erweiterbar. Der Arbeitsspeicher ist bei den S7-1500 CPUs in zwei Bereiche aufgeteilt:

- \rightarrow Code-Arbeitsspeicher:
 - Der Code-Arbeitsspeicher enthält ablaufrelevante Teile des Programmcodes.
- \rightarrow Daten-Arbeitsspeicher:
 - Der Daten-Arbeitsspeicher enthält die ablaufrelevanten Teile der Datenbausteine und Technologieobjekte.

Bei den Betriebszustandsübergängen NETZ-EIN nach Anlauf und bei STOP nach Anlauf werden Variablen von globalen Datenbausteinen, Instanz-Datenbausteinen und Technologieobjekten mit ihren Startwerten initialisiert. Remanente Variablen erhalten ihre im Remanenzspeicher gesicherten aktuellen Werte.

Remanenzspeicher

Der Remanenzspeicher ist ein nichtflüchtiger Speicher zur Sicherung bestimmter Daten bei Spannungsausfall. Im Remanenzspeicher werden die als remanent definierten Variablen und Operandenbereiche gesichert. Diese Daten bleiben über eine Abschaltung oder einen Spannungsausfall hinweg erhalten.

Alle anderen Programmvariablen werden bei den Betriebszustandsübergängen NETZ-EIN nach Anlauf und bei STOP nach Anlauf auf ihre Startwerte gesetzt.

Der Inhalt des Remanenzspeichers wird durch folgende Aktionen gelöscht:

- Urlöschen
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Hinweis: Im Remanenzspeicher werden auch bestimmte Variablen von Technologieobjekten gespeichert. Diese werden beim Urlöschen nicht gelöscht.

3.4 Programmiersoftware STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)

Die Software STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) ist das Programmierwerkzeug für die Automatisierungssysteme:

- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

Mit STEP 7 Professional V13 können die folgenden Funktionen für die Automatisierung einer Anlage genutzt werden:

- Konfigurierung und Parametrierung der Hardware
- Festlegung der Kommunikation
- Programmierung
- Test, Inbetriebnahme und Service mit den Betriebs-/Diagnosefunktionen
- Dokumentation
- Erstellung von Visualisierungen f
 ür SIMATIC Basic Panels mit dem integrierten WinCC Basic.
- Mit weiteren WinCC-Paketen können auch Visualisierungslösungen für PCs und andere Panels erstellt werden

Alle Funktionen werden durch eine ausführliche Online-Hilfe unterstützt.

3.4.1 Projekt

Zum Lösen einer Automatisierungs- und Visualisierungsaufgabe legen Sie im TIA Portal ein Projekt an. Ein Projekt im TIA Portal beinhaltet sowohl die Konfigurationsdaten für den Aufbau der Geräte und die Vernetzung der Geräte untereinander als auch die Programme und die Projektierung der Visualisierung.

3.4.2 Hardwarekonfiguration

Die *Hardwarekonfiguration* beinhaltet die Konfiguration der Geräte bestehend aus der Hardware der Automatisierungssysteme, den intelligenten Feldgeräten und der Hardware zur Visualisierung. Die Konfiguration der Netzte legt die Kommunikation zwischen den verschiedenen Hardwarekomponenten fest. Die einzelnen Hardwarekomponenten werden aus Katalogen in die *Hardwarekonfiguration eingefügt*.

Die Hardware der Automatisierungssysteme setzt sich aus Steuerungen (CPU), aus Signalmodulen für Eingangs- und Ausgangssignale (SM) und Kommunikations- und Schnittstellenmodulen (CP; IM) zusammen. Zur Energieversorgung der Module stehen des Weiteren Strom- und Spannungsversorgungsmodule (PS, PM) zur Verfügung.

Die Signalmodule und die intelligenten Feldgeräte verbinden den Ein- und Ausgangsdaten Prozess, der automatisiert und visualisiert werden soll, mit dem Automatisierungssystem.



Abbildung 1: Beispiel für Hardwarekonfiguration mit zentralen und dezentralen Strukturen

Die Hardwarekonfiguration ermöglicht es die Automatisierungs- und Visualisierungslösungen in das Automatisierungssystem zu laden bzw. der Steuerung den Zugriff auf die angeschlossenen Signalmodule zu ermöglichen.
3.4.3 Zentrale und dezentrale Automatisierungsstruktur

In Abbildung 1 wird eine Automatisierungsstruktur dargestellt, die sowohl zentrale als auch dezentrale Strukturen enthält.

In zentralen Strukturen werden die Eingangs- und Ausgangssignale vom Prozess über konventionelle Verdrahtung an die Signalmodule übertragen, die direkt an die Steuerung angeschlossen sind. Mit der konventionellen Verdrahtung ist der Anschluss von Sensoren und Aktoren über 2- oder 4-Draht-Leitungen gemeint.

Heutzutage wird überwiegend die dezentrale Struktur genutzt. Hier sind die Sensoren und Aktoren nur noch bis zu den Signalmodulen der Feldgeräte konventionell verdrahtet. Die Signalübertragung von den Feldgeräten zur Steuerung wird über ein industrielles Kommunikationssystem realisiert.

Als industrielles Kommunikationssystem kommen sowohl klassische Feldbusse wie PROFIBUS, Modbus und Foundation Fieldbus zum Einsatz als auch Ethernet-basierte Kommunikationssysteme wie PROFINET.

Zusätzlich können über das Kommunikationssystem auch intelligente Feldgeräte angeschlossen werden in denen eigenständige Programme ablaufen. Diese Programme können ebenfalls mit dem TIA Portal erstellt werden.

3.4.4 Planung der Hardware

Bevor Sie die Hardware konfigurieren können, müssen Sie die Hardwareplanung vornehmen. Im Allgemeinen beginnen Sie mit der Auswahl und Anzahl der benötigten Steuerungen. Anschließend wählen Sie die Kommunikationsbaugruppen und Signalmodule aus. Die Auswahl der Signalmodule erfolgt anhand der Anzahl und Art der benötigten Ein- und Ausgänge. Zum Abschluss muss für jede Steuerung oder Feldgerät eine Stromversorgung gewählt werden, die die benötigte Versorgung sicherstellt.

Für die Planung der Hardware-Konfiguration sind der geforderte Funktionsumfang und die Umgebungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. So ist zum Beispiel der Temperatur-Bereich im Einsatzgebiet mitunter ein limitierender Faktor für die Auswahl der möglichen Geräte. Eine weitere Anforderung könnte beispielsweise die Ausfallsicherheit sein.

Mit dem <u>TIA Selection Tool</u> (Automatisierungstechnik \rightarrow TIA Selection Tool auswählen und den Anweisungen folgen) steht Ihnen ein Unterstützungswerkzeug zur Verfügung. Hinweis: TIA Selection Tool benötigt Java.

Hinweis für Onlinerecherche: Bei Vorhandensein mehrerer Handbücher sollten Sie auf die Beschreibung "Gerätehandbuch" achten, um die Gerätespezifikationen zu erhalten.

3.4.5 TIA Portal – Projektansicht und Portalansicht

Im TIA Portal existieren zwei Sichten, die wichtig sind. Beim Starten erscheint standardmäßig die Portalansicht, die besonders für Einsteiger die ersten Schritte erleichtert.

Die Portalansicht bietet eine aufgabenorientierte Sicht der Werkzeuge zur Bearbeitung des Projektes. Hier können Sie schnell entscheiden, was Sie tun möchten und das Werkzeug für die jeweilige Aufgabe aufrufen. Falls erforderlich, wird für die ausgewählte Aufgabe automatisch zur Projektansicht gewechselt.

Abbildung 2 stellt die Portalansicht dar. Ganz links unten besteht die Möglichkeit zwischen dieser Ansicht und der Projektansicht zu wechseln.



Abbildung 2: Portalansicht

Die Projektansicht, wie in Abbildung 3 dargestellt, dient der Hardwarekonfiguration, der Programmierung, Erstellung der Visualisierung und vielen weiterführenden Aufgaben.

Dabei gibt es standardmäßig oben die Menüleiste mit den Funktionsleisten, links die Projektnavigation mit sämtlichen Bestandteilen eines Projektes und rechts die so genannten Task-Cards mit z.B. Anweisungen und Bibliotheken.

Wird in der Projektnavigation ein Element (zum Beispiel die Gerätekonfiguration) ausgewählt, so wird dieses in der Mitte angezeigt und kann dort bearbeitet werden.



Abbildung 3: Projektansicht

3.4.6 Grundeinstellungen für das TIA Portal

- → Der Benutzer kann f
 ür bestimmte Einstellungen im TIA Portal individuelle Voreinstellungen vornehmen. Ein paar wichtige Einstellungen werden hier gezeigt.
- → Wählen Sie in der Projektansicht im Menü → "Extras" und danach → "Einstellungen"



- → Eine Grundeinstellung ist die Wahl der Oberflächensprache und die Sprache für die Programmdarstellung. In den folgenden Unterlagen wird hier bei beiden Einstellungen mit der Sprache "Deutsch" gearbeitet.
- → Wählen Sie in den "Einstellungen" im Punkt → "Allgemein" die "Oberflächensprache → Deutsch" und die "Mnemonik → Deutsch".

W	Siemens				_ 🗆 X
P	rojekt Bearbeiten Ansicht Ei	infügen Online Extras Werkzeuge 💥 🗄 🚡 🗙 🏷 ± (74 ± 📊 🚡 🛙	Fenster Hilfe In In In Intervention Intervention In Intervention Intervention	Totally Integrated Automation	AL
>	Einstellungen				× 📢
	11" 				2 A
	Allgemein STEP 7 Safety	Allgemein			fgaben
Start	Hardware-Konfiguration PLC-Programmierung	Allgemeine Einstellungen			-
	Simulation	Benutzemame:	Michael Dziallas		B
	Online & Diagnose	Oberflächensprache:	Deutsch	•	bio
	 Visualisierung 	Mnemonik	Deutsch		the
	Tastaturbedienung	interiorite	Deutsch		kei
		Liste zuletzt verwendeter	International		-
		Projekte anzeigen:	8 🗣 Elemente		
			Zuletzt geöffnetes Projekt beim Start laden		
		• Tooltips:	Abgeschnittene Texte komplett anzeigen		
		•	Tooltips anzeigen (kontextsensitive Hilfe ist verfügbar)		
			Kaskade in den Tooltips automatisch öffnen		

Hinweis: Diese Einstellungen können zwischendurch immer wieder auf "Englisch" bzw. "International" umgestellt werden.

- → Bei dem Einsatz von Safety-CPUs (z.B. CPU 1516F-3 PN/DP) ohne Verwendung der Sicherheitstechnik ist es empfehlenswert vor dem Anlegen eines Projektes das automatische Anlegen des Sicherheitsprogrammes zu deaktivieren.
- → Deaktivieren Sie in den "Einstellungen" im Punkt → "STEP 7 Safety" → "Defaultmäßig Sicherheitsprogramm anlegen".

M Siemens		_ ¤ ×
Projekt Bearbeiten Ansicht	Einfügen Online Extras Werkzeuge Fenster Hilfe	den 🧭 Online-Verbindung trennen 🛔 🖪 🖪 🐺 🔭 Totally Integrated Automation PORTAL
🕨 Einstellungen		_ # = × <
Allgemein STEP 7 Safety Hardware-Konfiguration Hardware-Konfiguration	STEP 7 Safety	Arfgaben
FLC-right minimulation Simulation Online & Diagnose Visualisierung Tastaturbedienung	Defaultmäßig Sicherheitsprogramm anlegen	→ Bibliotheken

3.4.7 IP-Adresse einstellen am Programmiergerät

Um vom PC, dem PG oder einem Laptop aus SIMATIC S7-1500 programmieren zu können, wird eine TCP/IP-Verbindung oder optional eine PROFIBUS-Verbindung benötigt.

Damit PC und SIMATIC S7-1500 über TCP/IP miteinander kommunizieren können ist es wichtig, dass die IP-Adressen der beiden Geräte zusammenpassen.

Zuerst soll hier gezeigt werden wie die IP-Adresse eines Rechners mit dem Betriebssystem Windows 7 eingestellt werden kann.

→ Lokalisieren Sie das Netzwerksymbol unten in der Taskleiste \square und klicken Sie anschließend auf → "Netzwerk- und Freigabecenter öffnen".



→ In dem geöffneten Fenster des Netzwerk- und Freigabecenters, klicken Sie auf → "Adaptereinstellungen ändern".



→ Wählen Sie die gewünschte → "LAN-Verbindung" aus mit der Sie sich mit der Steuerung verbinden möchten und klicken auf → "Eigenschaften".

-				x
•	Netzwerkverbi	nd <mark>ung</mark> en durch	isuchen	٩
ing umbenenn	en »	₩ - ▼		0
	AN-Verbindung letzwerkkabel wurde Deaktivieren Status Diagnose Verbindungen über Verknüpfung erstell Löschen Umbenennen Eigenschaften	entfernt		

→ Wählen Sie nun zum → "Internetprotokoll Version 4 (TCP/IP)" die → "Eigenschaften".



→ Nun können Sie z.B. die folgende IP-Adresse verwenden → IP-Adresse: 192.168.0.99 → Subnetzmaske 255.255.255.0 und die Einstellungen übernehmen. (\rightarrow "OK")

Eigenschaften von Internetprotokoll Ve	ersion 4 (TCP/IPv4)							
Allgemein								
IP-Einstellungen können automatisch zugewiesen werden, wenn das Netzwerk diese Funktion unterstützt. Wenden Sie sich andernfalls an den Netzwerkadministrator, um die geeigneten IP-Einstellungen zu beziehen.								
 IP-Adresse automatisch beziehen 								
Folgende IP-Adresse verwenden:								
IP-Adresse:	192.168.0.99							
Subnetzmaske:	255.255.255.0							
Standardgateway:								
 DNS-Serveradresse automatisch b Folgende DNS-Serveradressen veradressen vera	veziehen rwenden:							
Bevorzugter DNS-Server:								
Alternativer DNS-Server:	• • •							
Einstellungen beim Beenden überprüfen								
Erweitert								
	OK Abbrechen							

3.4.8 IP-Adresse einstellen in der CPU

Die IP-Adresse von SIMATIC S7-1500 wird folgendermaßen eingestellt.

→ Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, das hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. (→ TIA Portal V13)



→ Wählen Sie den Punkt → "Online&Diagnose" aus und öffnen danach die → "Projektansicht".



→ In der Projektnavigation wählen Sie unter → "Online-Zugängen", die Netzwerkkarte die bereits vorher eingestellt wurde. Wenn Sie hier auf → "Erreichbare Teilnehmer aktualisieren" klicken, sehen Sie die IP-Adresse (falls bereits eingestellt) oder die MAC-Adresse (falls IP-Adresse noch nicht vergeben) der angeschlossenen SIMATIC S7-1500. Wählen Sie hier → "Online&Diagnose".



→ Unter → "Funktionen" finden Sie nun den Punkt → "IP-Adresse zuweisen". Geben Sie hier z.B. die folgende IP-Adresse ein: → IP-Adresse: 192.168.0.1 → Subnetz-Maske 255.255.255.0. Klicken Sie jetzt auf → "IP-Adresse zuweisen" und Ihrer SIMATIC S7-1500 wird diese neue Adresse zugewiesen.

Magnetic Siemens					_ 🗆 X			
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras	Werkzeuge Fenster Hilfe		Totally Inte	egrated Automa	ation			
📑 📴 🖬 Projekt speichern 📕 🐰 🏥 🛍 🗙 🏷 ± 🖓 ±	🕂 🕅 🖥 Projekt speichem 📑 🐰 🧃 🖆 🗙 🗣 🖆 🖉 🖉 🖉 Online Verbinden 🖉 Online Verbindung trennen 🥻 🖪 🖉 🖌 🛨 🔛 PORTAL							
Projektnavigation 🔲 🔍 Intel(R) Ethernet Connection I217-LM 🕨 plc_1.profinet-schnittstelle_1 [192.168.0.1] 🕨 PLC_1 [192.168.0.1] 🖉 🖬 🖬 🗙								
Geräte					0			
	Diagnose Funktionen	IP-Adresse zuweisen			Dnline-To			
Contine-Zugänge Schnittstellen anzeigen/verbergen Con (Ifs-323-/PP-Multi-Master-Kabel) Con (Ifs-323-/PP-Multi-Master-Kabel) Lintel(R) Ethernet Connection I217-LM Streichbare Teilinehmer aktualisieren Teilen berginger chepistrubie 11022 188.0 11	Uhrzeit einstellen Firmware-Update Name zuweisen Rücksetzen auf Werkseinst Memory Card formatieren	MAC-Adresse: 00 - 18 - 18 - 71 - 5C - CD Erreid IP-Adresse: 192 . 168 . 0 . 1 Subnetz-Maske: 255 . 255 . 0	hbare Teilnehmer]	ols (ii) Aufga			
Q Online & Diagnose Q Online & Diagnose Q Online & Diagnose Q Online & Diagnose Q Online & Archaden Q Online-Kartendaten D Dell Wireless 1550 802,11ac	Servicedaten speichern	Router verwenden Router-Adresse: 192.168.0 . 1 IP-Adresse zuweisen Der Baur	nunne eine Teilnehr	neradresse mueie	aben Biblioth			
VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1 VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8 VMvare Virtual Ethernet Adapter for VMnet8 Or Adapter [MP] Or internal [Lokal] PLCSIM [PN/IE]	<	Weist der Ba	ugruppe die IP-Konf	iguration zu.	eken			
PLCSIM S7-1200/S7-1500 [PN/IE]		Seigenschaften	Linfo 🗓 D	liagnose				
USB [S7USB] USB [S7USB] Card Reader/USB-Speicher	Allgemein Querverweise	e Übersetzen n 💌	? Datum	Zeit				
	1 Die Suche nach Teilnehmerr	in der Schnittstelle Intel(R) Ethernet Connection I217-LM wurd	17.02.20	015 19:14:10				
▼ Detailansicht	Die Suche nach Teilnehmerr	in der Schnittstelle Intel(R) Ethernet Connection I217-LM ist al	17.02.20	015 19:14:17				
Name	<	III						

Hinweis: Die IP-Adresse der SIMATIC S7-1500 kann, wenn dies in der

Hardwarekonfiguration freigegeben ist, ebenfalls über das Display an der CPU eingestellt werden.

→ Sollten die Vergabe der IP-Adresse nicht erfolgreich gewesen sein, so erhalten Sie eine Meldung in dem Fenster → "Info" → "Allgemein".

	🖳 Eigenschaften	L Inf	o 🖁 Diag	jnose	-
Allgemein Querverweise Übersetzen					
😢 🔥 Alle Meldungen anzeigen 💌					
! Meldung	Gehe zu	?	Datum	Zeit	
😢 🔻 Die IP-Adresse konnte nicht vergeben werden.		?	17.02.2015	19:18:17	
😢 Der Set-Befehl konnte nicht durchgeführt werden.			17.02.2015	19:18:17	

3.4.9 Memory Card formatieren in der CPU

- → Konnte die IP-Adresse nicht vergeben werden, so müssen die Programmdaten auf der CPU gelöscht werden. Dies geschieht in den 2 Schritten → "Memory Card formatieren" und → "Rücksetzen auf Werkseinstellungen".
- → Wählen Sie zuerst die Funktion → "Memory Card formatieren" und betätigen nun den Button → "Formatieren".

M Siemens _	Ξ×
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras Werkzeuge Fenster Hilfe Totally Integrated Automation	L
Projektna I 🕻 Online-Zugänge 🔸 Intel(R) Ethernet Connection 1217-LM 🔸 plc_1.profinet-schnittstelle_1 [192.168.0.1] 🔸 PLC_1 [192.168.0.1]	< (
Geräte	0
Image: Constraint of the second se	nline-Tools
Image: Complex product of the sector of t	Aufgaben
Image: Section 1 Image: Section 2 Image: Section 2	Bibliotheken
Card Read Allgemein Querverweise Übersetzen Allgemein Querverweise Übersetzen Allgemein Querverweise Übersetzen Allgemein P Al	
I Meldung Gehe zu ? Datum Zeit <	
Name ↓ Portalansicht ☑ Übersicht ☑ Der Set-Befehl konnte nicht durchgefü	

 \rightarrow Bestätigen Sie die Frage ob Sie die Speicherkarte formatieren möchten mit \rightarrow "Ja".



→ Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ "Ja")



3.4.10 CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung

→ Bevor Sie nun die CPU zurücksetzen können, müssen Sie abwarten bis die Formatierung der CPU abgeschlossen ist. Danach müssen Sie erneut → "Erreichbare Teilnehmer aktualisieren" und → "Online&Diagnose" Ihrer CPU anwählen. Zum Zurücksetzen der Steuerung wählen Sie die Funktion → "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" und klicken auf → "Rücksetzen".

rojektnavigation		(R) Ethernet Connection I217-LM	pic_1.profinet-schnittstelle_1 [1	92.168.0.1] • CPUo	ommon [192.1	68.0.1] -	
Geräte							
000		 Diagnose Funktionen 	Rücksetzen auf Werkseinstellung	en			
Online-Zugänge Schnittstellen anzeigen/verbergen COM (RS-232-/PP-Multi-Master-Kabel) Intel (R) Ethernet Connection 1217-LM Com (RS-232-/PP-Multi-Master-Kabel) Intel (R) Ethernet Connection 1217-LM Comme Schlagnose Intel (R) Ethernet Connection 1217-LM Intel		IP-Adresse zuweisen Uhrzeit einstellen > Firmware-Update Name zuweisen Rücksetzen auf Werkseinstellungen Memory Card formatieren Servicedaten speichern	IP-Adi PROFINET-Geräter	esse: 192.168.0 plc_1.profinetsch Pl-Adresse bei Pl-Adresse bei Rückset Rücksetzen	. 1 initts telle_1 behalten chen zen		
Cil PLCSIM 57-1200/57-1500 [PN/IE] Di USB [57USB]		< III >		G Eigenschaften	🗓 Info 🗓 D	iagnose	
Card Reader/USB-Speicher	A1 (m)	Allgemein Querverweise	Übersetzen				
		Meldung Der Set-Befehl konnte nicht dur	chaeführt werden.	Gehe zu 7	Datum	Zeit 15 19:18:17	
Detailansicht		 Die Speicherkarte des Gerätes wur Die Suche nach Teilnehmern in der 	de erfolgreich formatiert.	1217-I M wurd	17.02.20	15 19:20:26	
		Die Suche nach Teilnehmenn in de	s la la calla de la callo sul		17.02.20	15 10 21 42	

 \rightarrow Bestätigen Sie die Frage ob Sie wirklich Rücksetzen möchten mit \rightarrow "Ja"



→ Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ "Ja")



4 Aufgabenstellung

Legen Sie ein Projekt an und fügen Sie die Module der vorhandenen Hardware (hier: Trainer Paket

SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP) hinzu indem Sie die automatische

Hardwareerkennung des TIA Portals verwenden. Folgende Baugruppen müssen erkannt werden:

- SIMATIC S7-1500F, CPU 1516F-3 PN/DP, ARBEITSSPEICHER 1,5 MB PROGRAMM, 5 MB DATEN,1. SCHNITTSTELLE, PROFINET IRT MIT 2 PORT SWITCH, 2. SCHNITTSTELLE, ETHERNET, 3. SCHNITTSTELLE, PROFIBUS,10 NS BIT-PERFORMANCE, SIMATIC MEMORY CARD NOTWENDIG (Bestellnummer: 6ES7 516-3FN01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, DIGITALEINGABEMODUL DI 32 X DC24V, 32 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 16 (Bestellnummer: 6ES7 521-1BL00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, DIGITALAUSGABEMODUL DQ 32 X DC24V / 0,5A; 32 KANÄLE (Bestellnummer: 6ES7 522-1BL01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, ANALOGEINGABEMODUL AI 8 X U/I/RTD/TC, 16BIT AUFLÖSUNG 8 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 8 (6ES7 531-7KF00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, ANALOGAUSGABEMODUL AQ 4 X U/I ST, 16BIT AUFLÖSUNG, 4 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 4 (Bestellnummer: 6ES7 532-5HD00-0AB0)

Die folgende Baugruppe müssen Sie selber hinzufügen:

 1X SIMATIC PM 190W 120/230VAC GEREGELTE STROMVERSORGUNG Eingang: AC 120/230 V Ausgang: DC 24 V/8 A (Bestellnummer: 6EP1333-4BA00)

5 Planung

Da es sich um eine neue Anlage handelt, ist ein neues Projekt anzulegen.

Für dieses Projekt ist die Hardware durch die vorhandene Hardware bereits vorgegeben (hier: Trainer Paket SIMATIC S7-1516F PN/DP). Deshalb muss keine Auswahl erfolgen, sondern die aufgelisteten Module des Trainer Pakets werden direkt erkannt. Zur Überprüfung können die Bestellnummern (siehe Aufgabenstellung oder Tabelle 1) verwendet werden.

Modul	Bestellnummer	Steckplatz	Adressbereich
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7 516-3FN01-0AB0	1	
DI 32x24VDC HF	6ES7 521-1BL00-0AB0	2	03
DQ 32 X DC24V / 0,5A HF	6ES7 522-1BL01-0AB0	3	03
AI 8 X U/I/RTD/TC, 6BIT	6ES7 531-7KF00-0AB0	4	6479
AQ 4 X U/I ST, 16BIT	6ES7 532-5HD00-0AB0	5	6471

Tabelle 1: Übersicht der geplanten Konfiguration

Anschließend müssen die Adressbereiche konfiguriert werden.

Das Powermodul wird nicht automatisch erkannt und muss manuell hinzugefügt werden.

Modul	Bestellnummer	Steckplatz	Adressbereich
PM 190W 120/230VAC	6EP1333-4BA00	0	

Tabelle 2: Manuell hinzuzufügendes Modul

Zum Schluss muss die Hardwarekonfiguration übersetzt und geladen werden. Beim Übersetzen können vorhandene Fehler, und beim Start der Steuerung falsche Module erkannt werden *(nur möglich bei vorhandener und identisch aufgebauter Hardware).*

Das geprüfte Projekt muss gesichert und archiviert werden.

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon bereits entsprechende Vorkenntnisse haben, so reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten folgen Sie einfach den folgenden bebilderten Schritten der Anleitung.

6.1 Anlegen eines neuen Projektes

→ Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, das hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. (→ TIA Portal V13)



 \rightarrow In der Portalansicht unter dem Punkt "Start" \rightarrow "Neues Projekt erstellen".



→ Projektname, Pfad, Autor und Kommentar entsprechend anpassen und auf → "Erstellen" klicken.

Neues Projekt erstellen	
Projektname:	012-100_CPU1500
Pfad:	D:100_TIA_Portal
Autor:	Michael Dziallas
Kommentar:	<u>^</u>
	<u> </u>
	Erstellen

→ Das Projekt wird angelegt, geöffnet und das Menü "Start" "Erste Schritte" wird automatisch geöffnet.

6.2 Auslesen der Hardware bei SIMATIC S7-1500

→ Wählen sie im Portal → "Start" → "Erste Schritte" → "Geräte & Netze" → "Ein Gerät konfigurieren" aus.

VA Sie	mens - D:\00_TIA_Portal\012-100_	_CPU1500\012-100_CPU1500					_ ¤ ×
							Totally Integrated Automation PORTAL
St	art 🦾		Erste Schritte				
	Geräte &	Bestehendes Projekt öffnen	Projekt: "0	12-100_CPU1500'	wurde o	erfolgreich geöffnet. Wähler	n Sie den nächsten Schritt:
		Neues Projekt erstellen					
	PLC- Programmierung	Projekt migrieren					
	Motion & 🔅	Projekt schließen					
	Antriebs-		⊢	Geräte & Netze	Q.Q.	Ein Gerät konfigurieren	
		Welcome Tour	╞	PLC- Programmieru	٢	PLC-Programm schreiben	
	Visualisierung	🥚 Erste Schritte	╞	- Motion & Technology	::::	Technologieobjekte konfigurieren	
		Installierte Software	╞	Antriebs- parametrierun		Antrieb parametrieren	
		Hilfe	╞		Ø	Ein HMI-Bild projektieren	
		🚯 Oberflächensprache					
						Projektansicht öffnen	
►	Projektansicht	Geöffnetes Projekt: D:\00_TIA_Po	ortal\012-100_0	CPU1500\012-100_CPU	J1500		

- → Im Portal "Geräte & Netze" öffnet sich das Menü "Alle Geräte anzeigen".
- → Wechseln Sie in das Menü "Neues Gerät hinzufügen".

Ma Siemens - D:\00_	TIA_Portal\012-100	_CPU1500\012-100_CPU1500	-	σ×
			Totally Integrated Automation PORTA	۸L
Start			Neues Gerät hinzufügen	
Geräte & Netze	*	 Alle Geräte anzeigen Nouce Corät biozufügen 	Gerätename:	^
PLC- Programmie	erung 🍄	eues derat mitzungen		
Antriebs- parametrier	ena 🏫		Controller	
Visualisieru	ng	Netze konfigurieren	HMI Version:	
Online & Diagnose	10		Pr-Systeme	
		Hilfe	Antrièbe	
			[<]	~
Projektansich	it	Geöffnetes Projekt: D:\00_TIA	IA_Portal\012-100_CPU1500\012-100_CPU1500	

→ Legen Sie eine neue CPU an. Nutzen Sie dafür ein nicht spezifiziertes Modell der S7-1500 CPU mit der Bestellnummer 6ES7 5XX-XXXX-XXXX.

(Controller \rightarrow SIMATIC S7-1500 \rightarrow CPU \rightarrow Nicht spezifizierte CPU 1500 \rightarrow 6ES7 5XX-XXXX-XXXX \rightarrow V1.8)

Siemens - D:\00_TIA_Po	ortal\012-100)_CPU1500\012-100_CPU1500					_ = ×
							Totally Integrated Automation PORTAL
			Neues Gerät hinzu	fügen			
Geräte & Netze	A	 Alle Geräte anzeigen Neues Gerät hinzufügen 	Gerätename: CPU_1500				
	ا			 ✓ [i] Controller ↓ [i] SIMATIC \$7-1200 	Gerät:		
Motion & Technology	*		Controller	 			
Antriebs- parametrierung				CPU 1511C-1 PN CPU 1512C-1 PN CPU 1512C-1 PN CPU 1513-1 PN	Artikel-Nr ·	Nicht spezifizierte CPU 1500	
	Í	Netze konfigurieren	HMI	CPU 1515-2 PN CPU 1516-3 PN/DP CPU 1516-3 PN/DP CPU 1517-3 PN/DP	Version:	V1.8	
Online & Diagnose	19			CPU 1518-4 PMDP	Nicht spezifiz	g. jerte CPU 1500	
			PC-Systeme	CPU 1515F-2 FN CPU 1516F-3 PN/DP CPU 1517F-3 PN/DP CPU 1517F-3 PN/DP CPU 1517F-3 PN/DP			
				CPU 13187-4 FNDP Vicht spezifizierte CPU 1500 GES7 5XX-XXXXX			
		Hilfe	Antriebe	Controls Controls			
				Device Proxy			

 \rightarrow Vergeben Sie einen Gerätenamen (Gerätename \rightarrow "CPU_1500")

Gerätename:		
CPU_1500		

→ Wählen Sie "Geräteansicht öffnen".



→ Klicken Sie anschließend auf "Hinzufügen".

M Siemens - D:\00_TIA_Portal\012-100_	_CPU1500\012-100_CPU1500		_ ¤ ×
		Totally	Integrated Automation PORTAL
Start		Neues Gerät hinzufügen	
Netze	Alle Gerate anzeigen	Geratename:	
PLC- Programmierung Motion & Technology		Controller Gerät:	
Antriebs- parametrierung		(a) CU 1511-1 NN (c) 1512-1 NN (c) 1512-2 NN (c) 1513-1 NN (c) 1513-1 NN (c) 1513-1 NN (c) 1513-1 NN (c) 1513-2 NN (c)	
Visualisierung	Netze konfigurieren	HIMI VIII CPU 1516-3 MUDP Version: V1.8	
Online & Andrew Diagnose	Hilfe	Image: Systeme Image:	
		✓ (Ⅲ monific er zou Cru ✓ (Ⅲ monific er zou Cru ✓ (Ⅲ) ✓ (Ⅲ) ✓ (Ⅲ)	Hinzufügen
Projektansicht	Geöffnetes Projekt: D:\00_TIA_Po	ortal\012-100_CPU1500\012-100_CPU1500	

→ Das TIA Portal wechselt nun automatisch in die Projektansicht und zeigt dort einen Hinweis, dass dieses Gerät nicht spezifiziert ist. Um die Hardware-Konfiguration automatisch ermitteln zu lassen, starten Sie die Erkennung indem Sie auf "ermitteln" in der gelben Info-Box klicken. (→ ermitteln)

Projektnavigation 012-100_CPU1500 > CPU_1500 [Unspecific CPU 1500] = # = X Hardware-Katal T Geräte Geräte CPU_1500 CPU = 8 16 24 CPU = 1500 CPU =	Via Siemens - D400_TIA_Portal/012-100_CPU15000012-100_CPU1500 _ O X Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras Werkzeuge Fenster Hilfe Totally Integrated Automation						
Geräte CPU_1500 C							
O III III IIII IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII							
Set 012-100_CPU1500 Neues Gerät hinzufügen Geräte & Netze CPU_1500 [Unspecific CPU 1500] Geräte & Netze Filter Filt	E						
Image: Serie 1 in 2010 (CPU1500) Image: Serie 8 Netze Image: Serie 8 Netze <td></td>							
Image: Construction of the construc	are						
• Graite & Netze • Graite & Netzee • Graite & Netzeeeeeeeeeeeeee	비놂						
Image: CPU_1500 [Unspecific CPU 1500] Image: CPU_1500 [Unspecific CPU 1500] Image: CPU_1500 [CPU 1500] Image: CPU_1500 [CPU 1500] Image: CPU_1500 [CPU 1500]	a						
Image: Constraint of the second se	g						
• • • • Programmbausteine 0 1 2 3 4 5 6 7 .15 .23 .31 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •							
Image: Second	9.						
Image: Section Quellen Profilischiene_0 Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quellen Image: Section Quel	0						
▶ □ PLC-Variablen ▶ □ DUQ ▶ □ PLC-Datentvoen 8 16 24							
▶ Ca PLC-Datentypen 8 16 24 ▶ m Al	P						
	5						
Beobachtungs- und Forcetabellen	s						
▶ Traces 15 23 31 ■ AlAQ							
Geräte-Proxy-Daten							
😕 Programminformationen	A						
☑ PLC-Meldungen	fga						
🖺 Textlisten	be						
🕨 🛅 Lokale Baugruppen	3						
> 🙀 Gemeinsame Daten							
Em Dokumentationseinstellungen Das Gerät ist nicht spezifiziert.							
→ To Sprachen & Ressourcen	1						
Im Online-Zugänge and examination des angeschlossenen Gerätes	lot						
▶ 📴 Card Reader/USB-Speicher	he						
	- ê						
Gerät:							
	i e						
> Detailansicht							

→ Wählen Sie nun zuerst den Typ Ihrer PG/PC-Schnittstelle aus. (→ Typ der PG/PC Schnittstelle: PN/IE)

Hardware-Erkennung	für CPU_1500				×
	Typ Kompatible erreichbare :) der PG/PC-Schnitts PG/PC-Schnitts Teilnehmer der aus	telle: Bitte auswä telle: Bitte auswä PN/IE TeleServ gewählten Schnittstr	hlen hlen iice elle:	•
	Gerät	Gerätetyp	Тур	Adresse	MAC-Adresse
LED blinken					
Online-Statusinformation:					<u>S</u> uche starten
Nur Fehlermeldunge	n anzeigen				
					Erkennen <u>A</u> bbrechen

→ Nun können Sie die Netzwerkkarte auswählen mit der Sie eine Verbindung über Ethernet zu der SPS aufbauen wollen. (→ PG/PC-Schnittstelle: Intel(R) Ethernet Connection I217-LM)

Hardware-Erkennung	für CPU_1500		_		_	×
	Тур) der PG/PC-Schnittst	elle:	PN/IE	×	
		PG/PC-Schnittst	elle:	Bitte auswählen	•	2 🔊
				Bitte auswählen		
				Intel(R) Ethernet Connection I217-LM		
	Kompatible erreichbare	Teilnehmer der ausg	ewählte	 Dell Wireless 1550 802.11ac WMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1 		
	Gerät	Gerätetyp	Тур	W VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8 PLCSIM PLCSIM 57-1200/57-1500		
						,

→ Jetzt muss die Suche nach den Teilnehmern im Netz mit einem Klick auf den Button → Suche starten gestartet werden.

Hardware-Erkennung	für CPU_1500					×
		Typ der PG/PC-Schn PG/PC-Schn	ttstelle: 🖳 P ttstelle: 🔝 Ir	N/IE ntel(R) Ethernet Connect	ion I217-LM)
	Kompatible erreich	ıbare Teilnehmer der a	usgewählten Sc	hnittstelle:		
	Gerät	Gerätetyp	Тур	Adresse	MAC-Adresse	
LED blinken						
Online-Statusinformation	:				Suche	starten
Nur Fehlermeldunge	en anzeigen					
					Erkennen <u>A</u> bb	rechen

→ Anschließend werden alle erreichbaren Teilnehmer gesucht und aufgelistet. Haben Sie die richtige CPU ausgewählt, führt ein Klick auf "Erkennen" dazu, dass die entsprechende CPU samt angeschlossenen Modulen erkannt wird.

Hardware-Erkennung für CPU_1500 X					
	Typ Kompatible erreichbare T	der PG/PC-Schnittstr PG/PC-Schnittstr Teilnehmer der ausg	elle: 🗨 PN/IE elle: 🔝 Intel(R) E ewählten Schnittste	Ethernet Connection	■ 1217-LM ■ 🖗 💁
	Gerät	Gerätetyp	Тур	Adresse	MAC-Adresse
	cpu_1516f.profinet-sc	CPU 1516F-3 PN/	PN/IE	192.168.0.1	00-1B-1B-71-5C-CD
LED blinken					
Online-Statusinformation:					Suche starten
🔐 Geräteinformationen	werden eingeholt				^
Scan und Information	nsabfrage abgeschlossen.				
Nur Fehlermeldunge	n anzeigen				
					Erkennen <u>A</u> bbrechen

Hinweis: Wenn Ihre CPU nicht in der Liste enthalten ist, stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Netzwerkkarte gewählt haben und Sie eine Verbindung zwischen Laptop und CPU hergestellt haben.

→ Das TIA Portal zeigt nun die komplette Gerätekonfiguration der ausgewählten CPU.
 Lediglich das Powermodul fehlt. Dieses kann später noch auf Steckplatz 0 der
 Profilschiene platziert werden.



Hinweis: Dort können Sie nun die CPU nach Ihren Vorgaben konfigurieren. Hier sind Einstellungen zu den PROFINET- und PROFIBUS DP-Schnittstellen, dem Verhalten beim Anlauf, dem Zyklus, dem Passwortschutz, der Kommunikationslast und vielen weiteren Optionen möglich.

6.3 Konfiguration Ethernet-Schnittstelle der CPU 1516F-3 PN/DP

- \rightarrow Wählen Sie die CPU mit einem Doppelklick an.
- → Öffnen Sie in den → "Eigenschaften" das Menü → "PROFINET-Schnittstelle [X1]" und wählen Sie dort den Eintrag → "Ethernet-Adressen" aus.

CPU_1500 [CPU 1516F-3 PN/DP]			🖳 Eigenschaf	ten 🗓 Info	🗓 Diagnose	
Allgemein IO-Variablen	Systemkonstanten Te	exte				
Allgemein Fehlersicherheit PROFINET-Schnittstelle [X1] Allgemein F-Parameter Ethermet-Adressen Uhrzeitsynchronisation	Ethernet-Adress Schnittstelle	en vernetzt mit Subnetz:	nicht vernetzt Neues Subnetz hinzul	fügen		
Betriebsart > Erweiterte Optionen Zugriff auf den Webserver HW-Kennung > PROFINET-Schnittstelle [X2] > DP-Schnittstelle [X3] Anlauf Zyklus Kommunikationslast System- und Taktmerker < Systemdiagnose	■ IP-Protokoll	1	 IP-Adresse im Projel IP-Adresse: Subnetzmaske: Router verwenden Router-Adresse: Anpassen der IP-Ad 	kt einstellen 192 . 168 . 0 255 . 255 . 255 0 . 0 . 0 resse direkt am Gr	. 1 5. 0 erăt erlauben	
Allgemein Meldungseinstellungen Webserver Allgemein Automatische Aktualisierung Benutzerverwaltung Beobachtungstabellen Anwenderdefinierte Webseiten Einstiegsseite Übersicht der Schnittstellen V Display	PROFINET PROFIN Kon	ET-Gerätename vertierter Name: Gerätenummer:	Anpassen des PROF PROFINET-Gerätena cpu_1500.profinet-schi cpuxb1500.profinet-schi 0	INET-Gerätename ame automatisch nittstelle_1 nnittstellexb10cdb	ens direkt am Gerät generieren	erlaub

- → Unter "Schnittstelle vernetzt mit" gibt es nur den Eintrag "nicht vernetzt".
- → Fügen Sie nun mit dem Button → "Neues Subnetz hinzufügen" ein Ethernet-Subnetz hinzu.

Ethemet-Adressen		
Schnittstelle vernetzt mit		
Subnetz	nicht vernetzt	•
	Neues Subnetz hinzufügen	

→ Die hier voreingestellte "IP-Adresse" und "Subnetzmaske" behalten Sie bei.

012-100_CPU1500 CPU_1500	[CPU 1 <u>51</u>	6F-3 PN/DP]	×
			F Topologiesicht 📠 Netzsicht 👖 Gerätesicht
å CPU_1500 ▼		6 🗄 🔍 ±	
CPU_1500 [CPU 1516F-3 PN/DP]			🖳 Eigenschaften 🔛 Info 🔛 Diagnose 🗖 🗖 🗖
Allgemein IO-Variablen	System	constanten Texte	
Allgemein	^	Ethernet Adressen	
 Fehlersicherheit 		Ethernet-Adressen	
 PROFINET-Schnittstelle [X1] 		Schnittstelle vernetzt mit	
Allgemein			
F-Parameter		Subnetz:	PN/IE_1
Ethernet-Adressen			Neues Subnetz hinzufügen
Uhrzeitsynchronisation			React Subrice Inited agen
Betriebsart		ID Drotokoll	
 Erweiterte Optionen 		IP-Protokoli	
Zugriff auf den Webserver	=		IP. Adrosse im Projekt einstellen
HW-Kennung			C in Malesse in Hojekt einstellen
 PROFINET-Schnittstelle [X2] 			IP-Adresse: 192.168.0.1
 DP-Schnittstelle [X3] 			Subnetzmaske: 255.255.255.0
Anlauf	•		Router verwenden
Zyklus			
Kommunikationslast	•		Kouter-Adresse: 0 . 0 . 0 . 0
System- und Taktmerker			Anpassen der IP-Adresse direkt am Gerät erlauben
 Systemdiagnose 			
Allgemein		PROFINET	
Meldungseinstellungen			
 Webserver 			Anpassen des PROFINET-Gerätenamens direkt am Gerät erlaub
Allgemein			
Automatische Aktualisierung			PROFINET-Gerätename automatisch generieren
Benutzerverwaltung		PROFINET-Gerätename	cpu_1500.profinet-schnittstelle_1
Beobachtungstabellen		Konvertierter Name:	cpuxb1500.profinet-schnittstellexb10cdb
 Anwenderdefinierte Webseiten 		Caritania	
Einstiegsseite		Geratenummer:	U
Übersicht der Schnittstellen			
 Display 	~		

6.4 Konfiguration Zugriffsstufe für die CPU 1516F-3 PN/DP

→ Wechseln Sie nun in das Menü → "Schutz" und wählen dort die Zugriffsstufe → "Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz)".



Hinweis: Die Einstellung "Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz)" ist empfehlenswert, da hier kein Sicherheitsprogramm angelegt ist und wir so auch kein Passwort vergeben müssen.

6.5 Einfügen des Powermoduls PM 190W 120/230VAC

 → Suchen Sie das richtige Modul aus dem Hardwarekatalog heraus und fügen Sie nun das Powermodul auf Steckplatz 0 ein. (→ Hardware-Katalog → PM → PM 190W 120/230VAC (Bestellnummer 6EP1333-4BA00) → Steckplatz 0)



Hinweis: Ist ein Modul, so wie das Powermodul, nur für einen Steckplatz vorgesehen, so ist es auch in der Gerätekonfiguration nicht möglich, es an anderen Stellen zu positionieren.



→ Vergleichen Sie Ihre Gerätekonfiguration mit der folgenden Abbildung.

6.6 Konfigurieren der Adressbereiche des digitalen Eingangs- sowie Ausgangsmoduls

 → Als nächsten müssen die Adressbereiche der Eingangs- und Ausgangskarten überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. DI/DO sollten einen Adressbereich von 0...3 haben und AI/AO 64...79 bzw. 64...71. (→ Geräteübersicht → DI 32x24VDC HF_1 → E_Adresse: 0..3 → DQ 32x24VDC/0.5A HF_1 → A-Adresse: 0...3 → AI 8xU/I/RTD/TC ST_1 → E-Adresse: 64...79 → AQ 4xU/I ST_1 → A-Adresse: 64...71)



Hinweis: Um die Geräteübersicht ein- und auszublenden müssen Sie auf der rechten Seite der Hardwarekonfiguration auf die kleinen Pfeile neben "Gerätedaten" klicken.



6.7 Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration

→ Bevor Sie die Konfiguration übersetzen, sollte Ihr Projekt mit einem Klick auf die

Schaltfläche \rightarrow Projekt speichern gespeichert werden. Um Ihre CPU mit der Gerätekonfiguration zu übersetzen, markieren Sie zuerst den Ordner \rightarrow "CPU_1500 [CPU1516F-3 PN/DP]" und klicken auf das Symbol \rightarrow $\boxed{100}$ "Übersetzen".



Hinweis: "Projekt speichern" sollte bei der Bearbeitung eines Projektes immer wieder durchgeführt werden, da dies nicht automatisch geschieht. Lediglich beim Schließen des TIA Portals erfolgt eine Abfrage, ob gespeichert werden soll.

 \rightarrow Wurde ohne Fehler übersetzt, sehen Sie folgendes Bild.

			Eigenschaften	🗓 Info	🛚 🛚 Diagi	nose	∎
Allg	emein Querverweise	Übersetzen					
3	Alle Meldungen anzeigen						
Über	setzen beendet (Fehler: 0; Warnu	ngen: 1)					
! Pf	ad	Beschreibung	Gehe zu ?	Fehler	Warnungen	Zeit	
<u> </u>	CPU_1500		7	0	1	18:55:55	
<u> </u>	 Hardwarekonfiguration 		7	0	1	18:55:55	
<u> </u>	 S71500/ET200MP-Static 	1	×	0	1	18:55:56	
A	 Profilschiene_0 		×	0	1	18:55:56	
<u>.</u>	 CPU_1500 		×	0	1	18:55:56	
<u> </u>	 CPU_1500 		×	0	1	18:55:56	
A	CPU_1500	CPU_1500 enthält keine konfigurierte Schutzstufe	×			18:55:56	
O	 Programmbausteine 		7	0	0	18:55:57	
I	Main (OB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	×			18:55:58	
4		Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 1)				18:55:59	

6.8 Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät

 \rightarrow Um Ihre gesamte CPU zu laden, markieren Sie wieder den Ordner \rightarrow "CPU_1500

[CPU1516F-3 PN/DP]" und klicken auf das Symbol $\blacksquare \rightarrow$ "Laden in Gerät".



→ Es öffnet sich der Manager zur Konfiguration von Verbindungseigenschaften (erweitertes laden).

	Konfigurierte Zug	riffsknoten von "CPU_150	00"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1500	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	-	CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	_
		CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
		Typ der PG/PC-Schnitts	stelle:	Bitte auswählen		
		PG/PC-Schnitts	stelle:			V
	Verbir	idung mit Schnittstelle/Sul	onetz:			🔻 🛡
		1. Gate	eway:			- 💎
	Kompatible Teiln	ehmer im Zielsubnetz:	_		Alle kompatiblen	i elinenmer anzeige
	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	dresse	Zielgerät
	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	dresse	Zielgerät
	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
LED blinken	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
LED blinken	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
LED blinken	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
LED blinken	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
LED blinken	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
LED blinken	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle kompatiblen	Zielgerät
I LED blinken Online-Statusinformati	Kompatible Teiln Gerät	ehmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	At	Alle kompatiblen	Zielgerät

→ Als erstes muss die Schnittstelle korrekt ausgewählt werden. Dies erfolgt in drei Schritten.

 \rightarrow Typ der PG/PC-Schnittstelle \rightarrow PN/IE

Erweitertes Laden							×
	Konfigurierte Zugriffskr	noten von "CPU_150	00"				
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz	
	CPU_1500	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1		
		CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2		
	Ту	/p der PG/PC-Schnitts	telle: B	litte auswählen		•	
		PG/PC-Schnitts	telle:	Bitte auswählen			0
	Verbindung	mit Schnittstelle/Suk	netz:	PN/IE		(
	verbindung	mit seminus teners di	JIIC LZ.	PROFIBUS			
		1. Gate	eway:	L Automatische	e Protokollerkennung		,
				TeleService			

 \rightarrow PG/PC-Schnittstelle \rightarrow hier: Intel(R) Ethernet Connection I217-LM

Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subne
CPU_1500	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE
	CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
_	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
	Tup day PC/DC Coloritt	stalla.	Ph//F		
	Typ der PG/PC-Schnitts PG/PC-Schnitts	stelle: stelle: E	- PN/IE Bitte auswähler	····	
Verbi	Typ der PG/PC-Schnitts PG/PC-Schnitts ndung mit Schnittstelle/Sul	stelle: stelle: E	PN/IE Bitte auswähler Bitte auswähler	ı	
Verbi	Typ der PG/PC-Schnitt PG/PC-Schnitt ndung mit Schnittstelle/Sul 1 Gat	stelle:	PN/IE Bitte auswähler Mitte auswähler	۱ ۱ rrnet Connection I217-L	M
Verbi	Typ der PG/PC-Schnitt: PG/PC-Schnitt: ndung mit Schnittstelle/Sul 1. Gat	stelle: stelle: bnetz: eway:	PN/IE Bitte auswähler Bitte auswähler Intel(R) Ethe Dell Wireles:	1 1 s 1550 802.11ac	.M
Verbi	Typ der PG/PC-Schnitts PG/PC-Schnitts ndung mit Schnittstelle/Sul 1. Gat	stelle: stelle: E bnetz: eway:	PN/IE Bitte auswähler Bitte auswähler Intel(R) Ethe Dell Wireles VMware Virt	1 Prinet Connection I217-L s 1550 802.11ac tual Ethernet Adapter fo	M vr VMnet1

 \rightarrow Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz \rightarrow "PN/IE_1"

Erweitertes	Laden						×
		Konfigurierte Zugriffsk	noten von "CPU_150	0"			
		Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
		CPU_1500	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
			CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
			CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
		T	yp der PG/PC-Schnitts	telle:	PN/IE		-
			PG/PC-Schnitts	telle:	💹 Intel(R) Ether	net Connection I217-LM	▼ 🖲 💽
		Verbindung	mit Schnittstelle/Sul	onetz:	Bitte auswähle	n	-
		1. Gateway			Bitte auswählen Direkt an Steckplatz '1 X1' Direkt an Steckplatz '1 X2'		۲
		Kompatible Teilnehme	r im Zielsubnetz:		PN/IE_1 Versuche alle !	Schnittstellen	eigen

 → Anschließend muss das Feld → "Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen" aktiviert werden und die Suche nach den Teilnehmern im Netz mit einem Klick auf den Button →
 <u>Suche starten</u> gestartet werden.

Erweitertes Laden						×
	Konfigurierte Zugriffskr	noten von "CPU-150	0"			· · ·
	Gerät	Gerätetyp	- Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1500	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
	Ту	p der PG/PC-Schnitts	telle:	PN/IE		•
		PG/PC-Schnitts	telle:	💹 Intel(R) Et	nernet Connection I217-	LM 🔻 🖲 💁
	Verbindung	mit Schnittstelle/Sub	onetz:	PN/IE_1		- 💎
		1. Gate	eway: [▼ 💎
	Kompatible Teilnehmer	im Zielsubnetz:			🛃 Alle kompatibler	n Teilnehmer anzeigen
	Gerät	Gerätetyp	Тур		Adresse	Zielgerät
			PN/IE		Zugriffsadresse	
<u></u>						
C LED bliefers						
LED blinken						
						Suche starten
Online-Statusinformation:						Suche starter
Nur Fehlermeldungen	n anzeigen					
					Lad	en <u>A</u> bbrechen

→ Wird Ihre CPU in der Liste "Kompatible Teilnehmer im Zielsubnetz" angezeigt, so muss diese ausgewählt werden und das Laden kann gestartet werden.
 (→ CPU 1516F-3 PN/DP → "Laden")

Erweitertes Laden						×
	Konfigurierte Zugriffskno	oten von "CPU_150	0"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1500	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
	Тур	der PG/PC-Schnitts	telle:	PN/IE		•
		PG/PC-Schnitts	telle:	💹 Intel(R) Et	hernet Connection I217-LM	- 💎 🔍
	Verbindung n	nit Schnittstelle/Sub	netz:	PN/IE_1		- 💎
		1. Gate	way:			_
	Kompatible Teilnehmer i	im Zielsubnetz:			🛃 Alle kompatiblen Te	eilnehmer anzeigen
	Gerät	Gerätetyp	Тур		Adresse	Zielgerät
	CPUcommon	CPU 1516F-3 PN/.	PN/IE		192.168.0.1	CPUcommon
			PN/IE		Zugriffsadresse	
°£1						
LED blinken						
						Suche starten
Online-Statusinformation:						
	werden eingeholt					^
Scan und Information	sabfrage abgeschlossen.					
						~
Nur Fenlermeldunger	n anzeigen					
					Laden	Abbrechen

→ Sie erhalten zunächst eine Vorschau. Bestätigen Sie das Kontrollfenster → "Alle Überschreiben" und fahren Sie mit → "Laden" fort.

Status	1	Ziel	Meldung	Aktion
+I	0	▼ CPU_1500	Bereit für den Ladevorgang.	
	0	 Software 	Software in Gerät laden	Konsistent laden
	0	 Zusatzinformation 	Es gibt Unterschiede zwischen den Einstellungen für das Projekt u	I 🗹 Alle überschreiben
	0		Projektsprache "Deutsch (Deutschland)" PLC-Sprache "English (United States)" Alle Bausteine werden mit der Projektsprache überschrieben.	
	0	Textbibliotheken	Laden aller Meldetexte und Textlisteneinträge	Konsistentes Laden
. 1				
<			III	

Hinweis: In der "Vorschau Laden" sollte in jeder Zeile das Symbol 2 zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte "Meldung". → Nun wird die Option → "Alle starten" angewählt bevor mit → "Fertig stellen" der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.

Status	!	Ziel	CRU 1500	Meldung	Aktion	
~	AI.		CF0_1300	Ladevorgang reniemer beendet.		
			 Baugruppen starten 	Baugruppen nach dem Ladevorgang starten.	Alle starten	
(-			100		3

→ Nach einem erfolgreichen Ladevorgang wird automatisch wieder die Projektansicht geöffnet. Im Infofeld unter "Allgemein" erscheint ein Ladebericht. Dieser kann bei der Fehlersuche, im Falle eines nicht erfolgreichen Ladevorgangs, hilfreich sein.

Siemens - D:\00_TIA_Portal\012-100_CPU1 Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen On	500/012-100_CPU1500 ine Extras Werkzeuge Fenster Hilfe Totally Integ	_ 🗆 X
Projekt pavigation	(1) 2 (4 2) 面 山 田 田 田 田 岡 〇 Online verbinden 🖉 Online-Verbindung trennen 🏠 田 田 米 日 山	Hardware
Ceräte		Ontionen
Ol2-100_CPU1500 Neues Gerät hinzufügen Geräte & Netze Geräte & Netze Geräte & Netze Gerätekonfiguration Online & Diagnose Gerätekonfiguration Gerätekonfiguration	Image: CPU_1500 Image: CPU_1500 <tdi< td=""><td>Katalog Suchen> Katalog Suchen> Filter Filter Filter DQ DI DQ DQ DQ DI DQ DQ</td></tdi<>	Katalog Suchen> Katalog Suchen> Filter Filter Filter DQ DI DQ DQ DQ DI DQ DQ
PLC-Meldungen	K III > 100% V 9 1	3
	Allgemein Querverweise Übersetzen Allge Meldungen anzeigen Image: Comparison of the set	Bibliothek
Gard Beader// ISB Speicher	! Meldung Gehe zu ? Datum Zeit	E .
Caro ReadenUSB-Speicher	O Die Hardwarekonfiguration wurde erfolgreich geladen. 20.02.2015 16:21:42 Verbindungskonfiguration wurde erfolgreich geladen. 20.02.2015 16:21:42 Routing-Konfiguration wurde erfolgreich geladen. 20.02.2015 16:21:42 CL_1500 gestartet. 20.02.2015 16:22:42 Main wurde erfolgreich geladen. 20.02.2015 16:22:42 Usuch nach Folgreich geladen. 20.02.2015 16:22:42 Usuch nach Feinehmern in der Schnittstelle Intel(R) Ethernet Connection 20.02.2015 16:21:42	
> Detrilensisht	C Ladevorgang abgeschlossen (Fehler: 0; Warnungen: 0). 20.02.2015 16:22:01	
> Detailansicht		> Information
Portalansicht Dersicht	🚠 CPU_1500 🗸 Ladevorgang abgeschlo	issen (Fehler: 0;

6.9 Archivieren des Projektes

→ Zum Archivieren des Projektes, wählen Sie bitte im Menüpunkt → "Projekt" den Punkt → "Archivieren …" aus.



 \rightarrow Bestätigen Sie die Abfrage zum Speichern des Projekts mit \rightarrow "Ja".

Projekt ar	chivieren (0104:000006) X
4	Projekt speichern? Das zuletzt gespeicherte Projekt wird archiviert. Soll das Projekt vor dem Archivieren gespeichert werden, um die aktuellen Änderungen zu sichern?
	Ja Nein

→ Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp "TIA Portal-Projektarchive". (→ "TIA Portal-Projektarchive" → "SCE_DE_012-100_Hardwarekonfiguration_S7-1500..." → "Speichern")

Aktuelles Projek	t archivieren unter.	A	40	3 × 12	X
Speichern in:	👢 00_TIA_Portal		•	G 🤌 📂 🛄 -	
Zuletzt besucht	Name		~		
Desktop					
Computer					
Netzwerk	•	III			4
	Dateiname: Dateityp:	pezifische Hardwarekonfigur	ration_S	7-1500_R1503 ▼ ▼	Speichern Abbrechen

6.10 Checkliste

Nr.	Beschreibung	geprüft
1	Projekt wurde erstellt	
2	Steckplatz 0: Powermodul mit der richtigen Bestellnummer	
3	Steckplatz 1: CPU mit der richtigen Bestellnummer	
4	Steckplatz 1: CPU mit der richtigen Firmware-Version	
5	Steckplatz 2: Digitales E-Modul mit der richtigen Bestellnummer	
6	Steckplatz 2: Digitales E-Modul mit der richtigen Firmware-Version	
7	Adressbereich des digitalen E-Moduls korrekt	
8	Steckplatz 3: Digitales A-Modul mit der richtigen Bestellnummer	
9	Steckplatz 3: Digitales A-Modul mit der richtigen Firmware-Version	
10	Steckplatz 3: Adressbereich des digitalen A-Moduls korrekt	
11	Steckplatz 4: Analoges E-Modul mit der richtigen Bestellnummer	
12	Steckplatz 4: Analoges Eingangsmodul mit der richtigen Firmware-Version	
13	Steckplatz 4: Adressenbereich des analogen Eingangsmoduls korrekt	
14	Steckplatz 5: Analoges A-Modul mit der richtigen Bestellnummer	
15	Steckplatz 5: Analoges A-Modul mit der richtigen Firmware-Version	
16	Steckplatz 5: Adressenbereich des analogen Ausgangsmoduls korrekt	
17	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung übersetzt	
18	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung geladen	
19	Projekt wurde erfolgreich archiviert	

7 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500
Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 000-000 Modul- und Konzeptbeschreibung	1
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7 CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz
 Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1		Zielstellung5			5
2		Voraussetzung			5
3	3 Theorie			5	
	3.	1	Auto	matisierungssystem SIMATIC S7-1500	5
		3.1.1		Baugruppenspektrum	7
		3.1.2	2	Beispielkonfiguration 1	0
	3.	2	Bedi	en- und Anzeigeelemente der CPU 1516F-3 PN/DP 1	1
		3.2.1		Frontansicht der CPU 1516F-3 PN/DP mit integriertem Display 1	1
		3.2.2	2	Status- und Fehleranzeigen 1	1
		3.2.3	3	Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1516F-3 PN/DP hinter der Frontklappe 1	2
		3.2.4	Ļ	SIMATIC Memory Card 1	3
		3.2.5	5	Betriebsartenschalter 1	3
		3.2.6	6	Display der CPU 1	4
	3.	3	Spei	cherbereiche der CPU 1516F-3 PN/DP und der SIMATIC Memory Card 1	6
	3.	4	Prog	rammiersoftware STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)1	7
		3.4.1		Projekt1	8
		3.4.2	2	Hardwarekonfiguration1	8
		3.4.3	3	Zentrale und dezentrale Automatisierungsstruktur1	9
		3.4.4	Ļ	Planung der Hardware 1	9
		3.4.5	5	TIA Portal - Projektansicht und Portalansicht 2	0
		3.4.6	6	Grundeinstellungen für das TIA Portal 2	2
		3.4.7	,	IP-Adresse einstellen am Programmiergerät2	4
		3.4.8	3	IP-Adresse einstellen in der CPU 2	7
		3.4.9)	Memory Card formatieren in der CPU	0
		3.4.1	0	CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung	1
4		Aufg	aben	stellung3	2
5		Plan	ung.		2
6		Struł	kturie	rte Schritt-für-Schritt-Anleitung	3
	6.	1	Anle	gen eines neuen Projektes	3

SCE Lehrunterlage | TIA Portal Modul 012-101, Edition 02/2016 | Digital Factory, DF FA

	6.2	Einfügen der CPU 1516F-3 PN/DP	. 34
	6.3	Konfiguration Ethernet-Schnittstelle der CPU 1516F-3 PN/DP	. 38
	6.4	Konfiguration Fehlersicherheit der CPU 1516F-3 PN/DP	. 39
	6.5	Konfiguration Zugriffsstufe für die CPU 1516F-3 PN/DP	. 40
	6.6	Einfügen des digitalen Eingangsmoduls DI 32x24VDC HF	. 40
	6.7	Einfügen des digitalen Ausgangsmoduls DQ 32xDC24V / 0,5A ST	. 42
	6.8	Einfügen des Powermoduls PM 190W 120/230VAC	. 43
	6.9	Konfigurieren der Adressbereiche des digitalen Eingangs- sowie Ausgangsmoduls	. 44
	6.10	Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration	. 45
	6.11	Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät	. 46
	6.12	Laden der Hardwarekonfiguration in die Simulation PLCSIM (Optional)	. 51
	6.13	Archivieren des Projektes	. 59
	6.14	Checkliste	. 60
7	Übu	ng	. 61
	7.1	Aufgabenstellung – Übung	. 61
	7.2	Planung	. 61
	7.3	Checkliste – Übung	. 62
8	Wei	terführende Information	63

SPEZIFISCHE HARDWAREKONFIGURATION – SIMATIC S7-1516F PN/DP

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie zuerst ein *Projekt anzulegen*. Anschließend wird Ihnen gezeigt wie die *Hardware konfiguriert* wird.

2 Voraussetzung

Sie benötigen keine Voraussetzungen aus anderen Kapiteln zum erfolgreichen Abschließen dieses Kapitels.

3 Theorie

3.1 Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 ist ein modulares Steuerungssystem für den mittleren und oberen Leistungsbereich. Es gibt ein umfassendes Baugruppenspektrum zur optimalen Anpassung an die Automatisierungsaufgabe.

SIMATIC S7-1500 ist die Weiterentwicklung der Automatisierungssysteme SIMATIC S7-300 und S7-400 mit den folgenden neuen Leistungsmerkmalen:

- Erhöhte Systemperformance
- Integrierte Motion Control Funktionalität
- PROFINET IO IRT
- Integriertes Display für maschinennahe Bedienung und Diagnose
- STEP 7 Sprachinnovationen unter Beibehaltung bewährter Funktionen

Die S7-1500- Steuerung besteht aus einer Stromversorgung ①, einer CPU mit integriertem Display ② und Ein- bzw. Ausgangsbaugruppen für digitale und analoge Signale ③. Montiert werden die Baugruppen auf eine Profilschiene mit integriertem Hutschienenprofil ④. Gegebenenfalls kommen noch Kommunikationsprozessoren und Funktionsmodule für spezielle Aufgaben wie z.B. Schrittmotoransteuerung zum Einsatz.



Die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) überwacht und steuert mit dem S7-Programm eine Maschine oder einen Prozess. Die E/A-Baugruppen werden dabei im S7-Programm über die Eingangsadressen (%E) abgefragt und Ausgangsadressen (%A) angesprochen.

Programmiert wird das System mit der Software STEP 7 Professional V13.

3.1.1 Baugruppenspektrum

SIMATIC S7-1500 ist ein modulares Automatisierungssystem und bietet das folgende Baugruppenspektrum:

Zentralbaugruppen CPU mit integriertem Display

Die CPUs haben unterschiedliche Leistungsfähigkeit und führen das Anwenderprogramm aus. Außerdem werden die weiteren Baugruppen über den Rückwandbus mit der integrierten Systemstromversorgung versorgt.

Weitere Eigenschaften und Funktionen der CPU:

- Kommunikation über Ethernet
- Kommunikation über PROFIBUS/PROFINET
- HMI-Kommunikation zu Bedien- und Beobachtungsgeräten
- Webserver
- Integrierte Technologiefunktionen (z.B.: PID-Regler, Motion Control, etc...)
- Systemdiagnose
- Integrierte Sicherheit (z.B.: Know-how-, Kopier-, Zugriffs-, Integritäts-Schutz)



Systemstromversorgungsmodule PS (Eingangsnennspannungen 24V DC bis 230V AC/DC)

mit Anschluss zum Rückwandbus versorgen die projektierten Module mit der internen Versorgungsspannung.



Laststromversorgungsmodule PM (Eingangsnennspannungen 120/230V AC)

besitzen keinen Anschluss zum Rückwandbus des Automatisierungssystems S7-1500. Mit der Laststromversorgung werden Systemstromversorgung der CPU, Ein- und Ausgabestromkreise der Peripheriemodule und die Sensorik und Aktorik mit DC 24V versorgt.



Peripheriemodule

für Digitaleingabe (DI) / Digitalausgabe (DQ) / Analogeingabe (AI) / Analogausgabe (AQ)



Technologiemodule TM

als Inkrementalgeber und Impulsgeber mit/ohne Richtungspegel.



Kommunikationsmodule CM

für serielle Kommunikation RS232 / RS422 / RS 485 , PROFIBUS und PROFINET.



SIMATIC Memory Card

bis maximal 2GByte zum Speichern der Programmdaten und einfacheren Austausch der CPUs im Wartungsfall.



3.1.2 Beispielkonfiguration

Folgende Konfiguration eines Automatisierungssystems S7-1500 wird für das Programmbeispiel in dieser Unterlage verwendet.

	CRI 28124				*C+sill \$7
	SIEMENS SINA TIC ST-1500	NOT DE 2.0 DE 0.1 DE 2.1 DE 0.2 DE 2.2 S3 DE 2.3	M0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0	AE4 AE12	A0 4
1	2	B1 DE 2.4 DE 0.5 DE 2.5 DE 0.6 DE 2.6 DE 0.7 DE 2.7	DO DO DO DO DO DO	AE6 AE14	A0 6
		3	4	5	6
		10 DE1.1 DE3.1 11 11 DE1.2 DE3.2 11 12 DE1.2 DE3.2 11 13 DE3.3 11 11 14 DE1.4 DE3.4 11 15 DE1.5 DE3.5 11 16 DE1.5 DE3.6 11 17 DE1.7 DE3.7 11 18 DE1.7 DE3.7 11	DO DO DO DO	AE 10 AE 18	AO 10

- ① Laststromversorgungsmodul PM mit Eingang 120/230V AC, 50Hz / 60Hz, 190W und Ausgang 24V DC / 8A
- ② Zentralbaugruppe CPU 1516F-3 PN/DP mit integrierten PROFIBUS und PROFINET-Schnittstellen
- ③ Peripheriemodul 32x Digitaleingabe DI 32x24VDC HF
- (4) Peripheriemodul 32x Digitalausgabe DQ 32x24VDC/0.5A HF
- (5) Peripheriemodul 8x Analogeingabe AI 8xU/I/RTD/TC ST
- 6 Peripheriemodul 4x Analogausgabe AQ 4xU/I ST

3.2 Bedien- und Anzeigeelemente der CPU 1516F-3 PN/DP

Das folgende Bild zeigt die Bedien- und Anzeige-Elemente einer CPU 1516F-3 PN/DP. Anordnung und Anzahl der Elemente weichen bei anderen CPUs von diesem Bild ab.

3.2.1 Frontansicht der CPU 1516F-3 PN/DP mit integriertem Display



- LED-Anzeigen f
 ür den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
- ② Display
- ③ Bedientasten

3.2.2 Status- und Fehleranzeigen

Die CPU ist mit folgenden LED-Anzeigen ausgestattet:



- RUN/STOP-LED (gelb/grüne LED)
- ② ERROR-LED (rote LED)
- ③ MAINT-LED (gelbe LED)
- ④ LINK RX/TX-LED f
 ür Port X1 P1 (gelb/gr
 üne LED)
- (5) LINK RX/TX-LED f
 ür Port X1 P2 (gelb/gr
 üne LED)
- ⑥ LINK RX/TX-LED f
 ür Port X2 P1 (gelb/gr
 üne LED)

3.2.3 Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1516F-3 PN/DP hinter der Frontklappe



- LED-Anzeigen f
 ür den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
- ② Display-Anschluss
- ③ Schacht f
 ür die SIMATIC Memory Card
- ④ Betriebsartenschalter
- (5) LED-Anzeigen für die 3 Ports der PROFINET-Schnittstellen X1 und X2
- ⑥ MAC-Adressen der Schnittstellen
- ⑦ PROFIBUS-Schnittstelle (X3)
- (8) PROFINET-Schnittstelle (X2) mit 1 Port
- PROFINET-Schnittstelle (X1) mit 2-Port-Swich
- ① Anschluss f
 ür die Versorgungsspannung
- Befestigungsschrauben

Hinweis: Die Frontklappe mit dem Display kann im laufenden Betrieb gezogen und gesteckt werden.

3.2.4 SIMATIC Memory Card

Als Speichermodul für die CPUs wird eine SIMATIC Micro Memory Card verwendet. Diese ist eine mit dem Windows Filesystem kompatible, vorformatierte Speicherkarte. Sie ist mit unterschiedlichen Speichergrößen erhältlich und für folgende Zwecke verwendbar:

- Transportabler Datenträger
- Programmkarte
- Firmware-Update-Karte

Für den Betrieb der CPU **muss** die MMC gesteckt sein, da die CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen. Zum Schreiben/Lesen der SIMATIC Memory Card mit dem PG/PC ist ein handelsüblicher SD-Kartenleser notwendig. Damit können z.B. Dateien mit dem Windows Explorer direkt auf die SIMATIC Memory Card kopiert werden.

Hinweis: Es wird empfohlen die SIMATIC Memory Card nur im Zustand NETZ-AUS der CPU zu ziehen oder zu stecken.

3.2.5 Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter können Sie die aktuelle Betriebsart der CPU einstellen. Der Betriebsartenschalter ist als Kippschalter mit 3 Schaltstellungen ausgeführt.

Stellung	Bedeutung	Erläuterung	
RUN	Betriebsart RUN	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm.	
STOP	Betriebsart STOP	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm nicht.	
MRES	Urlöschen	Stellung für das Urlöschen der CPU.	

Mit der Schaltfläche auf dem CPU-Bedienpanel der Software STEP 7 Professional V13 können Sie unter Online&Diagnose den Betriebszustand (**STOP** bzw. **RUN**) ebenfalls umschalten.

Außerdem enthält das Bedienpanel eine Schaltfläche **MRES** zum Urlöschen und zeigt die Status-LEDs der CPU an.

	DUN
	KUN
ERROR	STOP
MAINT	MRES

3.2.6 Display der CPU

Die S7-1500 CPU hat eine Frontklappe mit einem Display und Bedientasten. Auf dem Display können in verschiedenen Menüs Kontroll- oder Statusinformationen angezeigt und zahlreiche Einstellungen vorgenommen werden. Mit den Bedientasten navigieren Sie durch die Menüs.

Das Display der CPU bietet folgende Funktionen:

- Es können 6 unterschiedliche Anzeigesprachen gewählt werden.
- Diagnosemeldungen werden im Klartext dargestellt.
- Die Schnittstellen-Einstellungen können vor Ort geändert werden.
- Eine Passwortvergabe für die Displaybedienung ist über das TIA Portal möglich.

Ansicht des Displays einer S7-1500:



- CPU-Statusinformationen
- Bezeichnung der Untermenüs
- ③ Anzeigefeld der Informationen
- ④ Navigationshilfe, z. B. OK/ESC oder die Seitennummer

Bedientasten des Displays

- Vier Pfeil-Tasten: "nach oben", "nach unten", "nach links", "nach rechts"
- Eine ESC-Taste
- Eine OK-Taste



Funktionen der Tasten "OK" und "ESC"

- \rightarrow Bei Menüpunkten, in denen eine Eingabe gemacht werden kann:
 - $\mbox{OK} \rightarrow \mbox{gültiger}$ Zugang zum Menüpunkt, Bestätigen der Eingabe und Verlassen des Editiermodus
 - ESC → Herstellen des ursprünglichen Inhalts (d.h. Änderungen werden nicht gespeichert) und Verlassen des Editiermodus
- \rightarrow Bei Menüpunkten, in denen keine Eingabe gemacht werden kann:
 - OK → zum nächsten Untermenüpunkt
 - ESC → zurück zum vorherigen Menüpunkt

Verfügbare Untermenüs des Displays:

Hauptmenüpunkte	Bedeutung	Erklärung
1	Übersicht	Das Menü "Übersicht" beinhaltet Angaben über die Eigenschaften der CPU.
Diagnose S Einstellungen		Das Menü "Diagnose" beinhaltet Angaben über Diagnosemeldungen, die Diagnosebeschreibung und die Anzeige der Alarme. Des Weiteren gibt es Auskunft über die Netzwerkeigenschaften jeder Schnittstelle der CPU.
		Im Menü "Einstellungen" werden IP-Adressen der CPU vergeben, Datum, Uhrzeit, Zeitzonen, Betriebszustände (RUN/STOP) und Schutzstufen eingestellt, die CPU urgelöscht und auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und der Status der Firmware-Updates angezeigt.
	Module	Das Menü "Module" beinhaltet Angaben über die in Ihrem Aufbau verwendeten Module. Die Module können zentral und/oder dezentral eingesetzt sein.
		Dezentrale Module sind über PROFINET und/oder PROFIBUS an die CPU angebunden.
		Sie haben hier die Möglichkeit, die IP-Adressen für einen CP einzustellen.
	Display	Im Menü "Display" werden Einstellungen rund um das Display vorgenommen, z. B. Einstellen der Sprache, der Helligkeit und des Energiespar-Modus (Der Energiespar-Modus schaltet das Display dunkel. Der Standby-Modus schaltet das Display ab).

3.3 Speicherbereiche der CPU 1516F-3 PN/DP und der SIMATIC Memory Card

Das folgende Bild zeigt die Speicherbereiche der CPU und den Ladespeicher auf der

SIMATIC Memory Card.

Neben dem Ladespeicher können mit dem Windows Explorer noch weitere Daten auf die SIMATIC Memory Card geladen werden. Dies sind z.B. Rezepturen, Data Logs, Sicherungen von Projekten, zusätzliche Dokumentation zum Programm.



Ladespeicher

Der Ladespeicher ist ein nichtflüchtiger Speicher für Codebausteine, Datenbausteine, Technologieobjekte und für die Hardware-Konfiguration. Beim Laden dieser Objekte in die CPU werden sie zunächst im Ladespeicher abgelegt. Dieser Speicher befindet sich auf der SIMATIC Memory Card.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein flüchtiger Speicher, der die Code- und Datenbausteine enthält. Der Arbeitsspeicher ist in die CPU integriert und nicht erweiterbar. Der Arbeitsspeicher ist bei den S7-1500 CPUs in zwei Bereiche aufgeteilt:

- \rightarrow Code-Arbeitsspeicher:
 - Der Code-Arbeitsspeicher enthält ablaufrelevante Teile des Programmcodes.
- \rightarrow Daten-Arbeitsspeicher:
 - Der Daten-Arbeitsspeicher enthält die ablaufrelevanten Teile der Datenbausteine und Technologieobjekte.

Bei den Betriebszustandsübergängen NETZ-EIN nach Anlauf und bei STOP nach Anlauf werden Variablen von globalen Datenbausteinen, Instanz-Datenbausteinen und Technologieobjekten mit ihren Startwerten initialisiert. Remanente Variablen erhalten ihre im Remanenzspeicher gesicherten aktuellen Werte.

Remanenzspeicher

Der Remanenzspeicher ist ein nichtflüchtiger Speicher zur Sicherung bestimmter Daten bei Spannungsausfall. Im Remanenzspeicher werden die als remanent definierten Variablen und Operandenbereiche gesichert. Diese Daten bleiben über eine Abschaltung oder einen Spannungsausfall hinweg erhalten.

Alle anderen Programmvariablen werden bei den Betriebszustandsübergängen NETZ-EIN nach Anlauf und bei STOP nach Anlauf auf ihre Startwerte gesetzt.

Der Inhalt des Remanenzspeichers wird durch folgende Aktionen gelöscht:

- Urlöschen
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Hinweis: Im Remanenzspeicher werden auch bestimmte Variablen von Technologieobjekten gespeichert. Diese werden beim Urlöschen nicht gelöscht.

3.4 Programmiersoftware STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)

Die Software STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) ist das Programmierwerkzeug für die Automatisierungssysteme:

- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

Mit STEP 7 Professional V13 können die folgenden Funktionen für die Automatisierung einer Anlage genutzt werden:

- Konfigurierung und Parametrierung der Hardware
- Festlegung der Kommunikation
- Programmierung
- Test, Inbetriebnahme und Service mit den Betriebs-/Diagnosefunktionen
- Dokumentation
- Erstellung von Visualisierungen f
 ür SIMATIC Basic Panels mit dem integrierten WinCC Basic.
- Mit weiteren WinCC-Paketen können auch Visualisierungslösungen für PCs und andere Panels erstellt werden

Alle Funktionen werden durch eine ausführliche Online-Hilfe unterstützt.

3.4.1 Projekt

Zum Lösen einer Automatisierungs- und Visualisierungsaufgabe legen Sie im TIA Portal ein Projekt an. Ein Projekt im TIA Portal beinhaltet sowohl die Konfigurationsdaten für den Aufbau der Geräte und die Vernetzung der Geräte untereinander als auch die Programme und die Projektierung der Visualisierung.

3.4.2 Hardwarekonfiguration

Die *Hardwarekonfiguration* beinhaltet die Konfiguration der Geräte bestehend aus der Hardware der Automatisierungssysteme, den intelligenten Feldgeräten und der Hardware zur Visualisierung. Die Konfiguration der Netzte legt die Kommunikation zwischen den verschiedenen Hardwarekomponenten fest. Die einzelnen Hardwarekomponenten werden aus Katalogen in die *Hardwarekonfiguration eingefügt*.

Die Hardware der Automatisierungssysteme setzt sich aus Steuerungen (CPU), aus Signalmodulen für Eingangs- und Ausgangssignale (SM) und Kommunikations- und Schnittstellenmodulen (CP; IM) zusammen. Zur Energieversorgung der Module stehen des Weiteren Strom- und Spannungsversorgungsmodule (PS, PM) zur Verfügung.

Die Signalmodule und die intelligenten Feldgeräte verbinden den Ein- und Ausgangsdaten Prozess, der automatisiert und visualisiert werden soll, mit dem Automatisierungssystem.



Abbildung 1: Beispiel für Hardwarekonfiguration mit zentralen und dezentralen Strukturen

Die Hardwarekonfiguration ermöglicht es die Automatisierungs- und Visualisierungslösungen in das Automatisierungssystem zu laden bzw. der Steuerung den Zugriff auf die angeschlossenen Signalmodule zu ermöglichen.

3.4.3 Zentrale und dezentrale Automatisierungsstruktur

In Abbildung 1 wird eine Automatisierungsstruktur dargestellt, die sowohl zentrale als auch dezentrale Strukturen enthält.

In zentralen Strukturen werden die Eingangs- und Ausgangssignale vom Prozess über konventionelle Verdrahtung an die Signalmodule übertragen, die direkt an die Steuerung angeschlossen sind. Mit der konventionellen Verdrahtung ist der Anschluss von Sensoren und Aktoren über 2- oder 4-Draht-Leitungen gemeint.

Heutzutage wird überwiegend die dezentrale Struktur genutzt. Hier sind die Sensoren und Aktoren nur noch bis zu den Signalmodulen der Feldgeräte konventionell verdrahtet. Die Signalübertragung von den Feldgeräten zur Steuerung wird über ein industrielles Kommunikationssystem realisiert.

Als industrielles Kommunikationssystem kommen sowohl klassische Feldbusse wie PROFIBUS, Modbus und Foundation Fieldbus zum Einsatz als auch Ethernet-basierte Kommunikationssysteme wie PROFINET.

Zusätzlich können über das Kommunikationssystem auch intelligente Feldgeräte angeschlossen werden in denen eigenständige Programme ablaufen. Diese Programme können ebenfalls mit dem TIA Portal erstellt werden.

3.4.4 Planung der Hardware

Bevor Sie die Hardware konfigurieren können, müssen Sie die Hardwareplanung vornehmen. Im Allgemeinen beginnen Sie mit der Auswahl und Anzahl der benötigten Steuerungen. Anschließend wählen Sie die Kommunikationsbaugruppen und Signalmodule aus. Die Auswahl der Signalmodule erfolgt anhand der Anzahl und Art der benötigten Ein- und Ausgänge. Zum Abschluss muss für jede Steuerung oder Feldgerät eine Stromversorgung gewählt werden, die die benötigte Versorgung sicherstellt.

Für die Planung der Hardware-Konfiguration sind der geforderte Funktionsumfang und die Umgebungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. So ist zum Beispiel der Temperatur-Bereich im Einsatzgebiet mitunter ein limitierender Faktor für die Auswahl der möglichen Geräte. Eine weitere Anforderung könnte beispielsweise die Ausfallsicherheit sein.

Mit dem <u>TIA Selection Tool</u> (Automatisierungstechnik \rightarrow TIA Selection Tool auswählen und den Anweisungen folgen) steht Ihnen ein Unterstützungswerkzeug zur Verfügung. Hinweis: TIA Selection Tool benötigt Java.

Hinweis für Onlinerecherche: Bei Vorhandensein mehrerer Handbücher sollten Sie auf die Beschreibung "Gerätehandbuch" achten, um die Gerätespezifikationen zu erhalten.

3.4.5 TIA Portal - Projektansicht und Portalansicht

Im TIA Portal existieren zwei Sichten, die wichtig sind. Beim Starten erscheint standardmäßig die Portalansicht, welche besonders für Einsteiger die ersten Schritte erleichtert.

Die Portalansicht bietet eine aufgabenorientierte Sicht der Werkzeuge zur Bearbeitung des Projektes. Hier können Sie schnell entscheiden, was Sie tun möchten und das Werkzeug für die jeweilige Aufgabe aufrufen. Falls erforderlich, wird für die ausgewählte Aufgabe automatisch zur Projektansicht gewechselt.

Abbildung 2 stellt die Portalansicht dar. Ganz links unten besteht die Möglichkeit zwischen dieser Ansicht und der Projektansicht zu wechseln.



Abbildung 2: Portalansicht

Die Projektansicht, wie in Abbildung 3 dargestellt, dient der Hardwarekonfiguration, der Programmierung, Erstellung der Visualisierung und vielen weiterführenden Aufgaben.

Dabei gibt es standardmäßig oben die Menüleiste mit den Funktionsleisten, links die Projektnavigation mit sämtlichen Bestandteilen eines Projektes und rechts die so genannten Task-Cards' mit z.B. Anweisungen und Bibliotheken.

Wird in der Projektnavigation ein Element (zum Beispiel die Gerätekonfiguration) ausgewählt, so wird dieses in der Mitte angezeigt und kann dort bearbeitet werden.



Abbildung 3: Projektansicht

3.4.6 Grundeinstellungen für das TIA Portal

- → Der Benutzer kann f
 ür bestimmte Einstellungen im TIA Portal individuelle Voreinstellungen vornehmen. Ein paar wichtige Einstellungen werden hier gezeigt.
- \rightarrow Wählen Sie in der Projektansicht im Menü \rightarrow "Extras" und danach \rightarrow "Einstellungen".



- → Eine Grundeinstellung ist die Wahl der Oberflächensprache und die Sprache für die Programmdarstellung. In den folgenden Unterlagen wird hier bei beiden Einstellungen mit der Sprache "Deutsch" gearbeitet.
- → Wählen Sie in den "Einstellungen" im Punkt → "Allgemein" die "Oberflächensprache → Deutsch" und die "Mnemonik → Deutsch".

W	Siemens				_ 🗆 X
P	rojekt Bearbeiten Ansicht Ei	infügen Online Extras Werkzeuge 💥 🗄 🚡 🗙 🏷 ± (74 ± 📊 🚡 🛙	Fenster Hilfe In In In Intervention Intervention In Intervention Intervention	Totally Integrated Automation	AL
>	Einstellungen				× 📢
	11" 				2 A
	Allgemein STEP 7 Safety	Allgemein			fgaben
Start	Hardware-Konfiguration PLC-Programmierung	Allgemeine Einstellungen			-
	Simulation	Benutzemame:	Michael Dziallas		B
	Online & Diagnose	Oberflächensprache:	Deutsch	•	bio
	 Visualisierung 	Mnemonik	Deutsch		the
	Tastaturbedienung	in criterio	Deutsch		kei
		Liste zuletzt verwendeter	International		-
		Projekte anzeigen:	8 🗣 Elemente		
			Zuletzt geöffnetes Projekt beim Start laden		
		• Tooltips:	Abgeschnittene Texte komplett anzeigen		
		•	Tooltips anzeigen (kontextsensitive Hilfe ist verfügbar)		
			Kaskade in den Tooltips automatisch öffnen		

Hinweis: Diese Einstellungen können zwischendurch immer wieder auf "Englisch" bzw. "International" umgestellt werden.

- → Bei dem Einsatz von Safety-CPUs (z.B. CPU 1516F-3 PN/DP) ohne Verwendung der Sicherheitstechnik ist es empfehlenswert vor dem Anlegen eines Projektes das automatische Anlegen des Sicherheitsprogrammes zu deaktivieren.
- → Deaktivieren Sie in den "Einstellungen" im Punkt → "STEP 7 Safety" → "Defaultmäßig Sicherheitsprogramm anlegen".

M Siemens		_ ¤ ×
Projekt Bearbeiten Ansicht	Einfügen Online Extras Werkzeuge Fenster Hilfe	den 🧭 Online-Verbindung trennen 🛔 🖪 🖪 🐺 🔭 Totally Integrated Automation PORTAL
🕨 Einstellungen		_ # = × <
Allgemein STEP 7 Safety Hardware-Konfiguration Hardware-Konfiguration	STEP 7 Safety	Arfgaben
FLC-right minimulation Simulation Online & Diagnose Visualisierung Tastaturbedienung	Defaultmäßig Sicherheitsprogramm anlegen	→ Bibliotheken

3.4.7 IP-Adresse einstellen am Programmiergerät

Um vom PC, dem PG oder einem Laptop aus SIMATIC S7-1500 programmieren zu können, wird eine TCP/IP-Verbindung oder optional eine PROFIBUS-Verbindung benötigt.

Damit PC und SIMATIC S7-1500 über TCP/IP miteinander kommunizieren können ist es wichtig, dass die IP-Adressen der beiden Geräte zusammenpassen.

Zuerst soll hier gezeigt werden wie die IP-Adresse eines Rechners mit dem Betriebssystem Windows 7 eingestellt werden kann.

→ Lokalisieren Sie das Netzwerksymbol unten in der Taskleiste \square und klicken Sie anschließend auf → "Netzwerk- und Freigabecenter öffnen".



→ In dem geöffneten Fenster des Netzwerk- und Freigabecenters, klicken Sie auf → "Adaptereinstellungen ändern".



→ Wählen Sie die gewünschte → "LAN-Verbindung" aus mit der Sie sich mit der Steuerung verbinden möchten und klicken auf → "Eigenschaften".

				x
•	✓ Netzwerkve	erbind <mark>ung</mark> en durch	hsuchen	P
ing umbener	inen »	►= ¥=		0
	LAN-Verbindung Netzwerkkabel wu Deaktivieren Status Diagnose Verbindungen ü Verknüpfung ers Löschen Umbenennen Eigenschaften	rde entfernt Geneike Controller berbrücken stellen		

→ Wählen Sie nun zum → "Internetprotokoll Version 4 (TCP/IP)" die → "Eigenschaften".

Eigenschaften von LAN-Verbindung
Netzwerk Freigabe
Verbindung herstellen über:
Realtek PCIe GBE Family Controller
Konfigurieren
Diese Verbindung verwendet folgende Elemente:
PROFINET IO RT-Protocol V2.0
✓ ▲ SIMATIC Industrial Ethemet (ISO)
PROFINET IO RT-Protocol (LLDP)
Internetprotokoll Version 6 (TCP/IPv6)
Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)
🗹 🔺 E/A-Treiber für Verbindungsschicht-Topologieerkennur
🗹 🛶 Antwort für Verbindungsschicht-Topologieerkennung 💌
4
Installieren Deinstallieren Eigenschaften
Beschreibung TCP/IP, das Standardprotokoll für WAN-Netzwerke, das den Datenaustausch über verschiedene, miteinander verbundene Netzwerke ermöglicht.
OK Abbrechen

→ Nun können Sie z.B. die folgende IP-Adresse verwenden → IP-Adresse: 192.168.0.99 → Subnetzmaske 255.255.255.0 und die Einstellungen übernehmen. (\rightarrow "OK")

Eigenschaften von Internetprotokoll Ve	ersion 4 (TCP/IPv4)				
Allgemein					
IP-Einstellungen können automatisch zugewiesen werden, wenn das Netzwerk diese Funktion unterstützt. Wenden Sie sich andernfalls an den Netzwerkadministrator, um die geeigneten IP-Einstellungen zu beziehen.					
IP-Adresse automatisch beziehen					
Folgende IP-Adresse verwenden:					
IP-Adresse:	192.168.0.99				
Subnetzmaske:	255.255.255.0				
Standardgateway:	· · ·				
 DNS-Serveradresse automatisch b Folgende DNS-Serveradressen veradressen vera	eziehen rwenden:				
Bevorzugter DNS-Server:					
Alternativer DNS-Server:	• • •				
Einstellungen beim Beenden überprüfen Erweitert					
OK Abbrechen					

3.4.8 IP-Adresse einstellen in der CPU

Die IP-Adresse von SIMATIC S7-1500 wird folgendermaßen eingestellt.

→ Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, das hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. (→ TIA Portal V13)



→ Wählen Sie den Punkt → "Online&Diagnose" aus und öffnen danach die → "Projektansicht".



→ In der Projektnavigation wählen Sie unter → "Online-Zugängen", die Netzwerkkarte die bereits vorher eingestellt wurde. Wenn Sie hier auf → "Erreichbare Teilnehmer aktualisieren" klicken, sehen Sie die IP-Adresse (falls bereits eingestellt) oder die MAC-Adresse (falls IP-Adresse noch nicht vergeben) der angeschlossenen SIMATIC S7-1500. Wählen Sie hier → "Online&Diagnose".



→ Unter → "Funktionen" finden Sie nun den Punkt → "IP-Adresse zuweisen". Geben Sie hier z.B. die folgende IP-Adresse ein: → IP-Adresse: 192.168.0.1 → Subnetz-Maske 255.255.255.0. Klicken Sie jetzt auf → "IP-Adresse zuweisen" und Ihrer SIMATIC S7-1500 wird diese neue Adresse zugewiesen.

Magnetic Siemens				_ 0
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras	Werkzeuge Fenster Hilfe		Totally Integ	rated Automation
📑 📴 🖬 Projekt speichern 📕 🐰 🏥 🛍 🗙 🏷 ± 🖓 ±	🗟 🗓 🖆 🖳 🙀 💋 Online verb	inden 🖉 Online-Verbindung trennen 🛛 🕌 🖪 🔛		PORTAL
Projektnavigation	Intel(R) Ethemet Connecti			8.0.1] 🛛 🗕 🖬 🗮 🗙
Geräte				
	Diagnose Funktionen	IP-Adresse zuweisen		
Contine-Zugänge Schnittstellen anzeigen/verbergen Con (Ifs-323-/PP-Multi-Master-Kabel) Con (Ifs-323-/PP-Multi-Master-Kabel) Lintel(R) Ethernet Connection I217-LM Streichbare Teilinehmer aktualisieren Teilen berginger chepistrubie 11022 188.0 11	Uhrzeit einstellen Firmware-Update Name zuweisen Rücksetzen auf Werkseinst Memory Card formatieren	MAC-Adresse: 00 - 18 - 18 - 71 - 5C - CD Erreid IP-Adresse: 192 . 168 . 0 . 1 Subnetz-Maske: 255 . 255 . 0	hbare Teilnehmer	
Q Online & Diagnose Q Online & Diagnose Q Online & Diagnose Q Online & Diagnose Q Online & Archaden Q Online-Kartendaten D Dell Wireless 1550 802,11ac	Servicedaten speichern	Router verwenden Router-Adresse: 192.168.0.1 IP-Adresse zuweisen Der Baum	ninne eine Teilnehme	undresse zuweisen
VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1 VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8 VMvare Virtual Ethernet Adapter for VMnet8 Or Adapter [MP] Or internal [Lokal] PLCSIM [PN/IE]	<	Weist der Ba	ugruppe die IP-Konfigi	uration zu.
PLCSIM S7-1200/S7-1500 [PN/IE]		S. Eigenschaften	🗓 Info 🗓 Dia	ignose
USB [S7USB] USB [S7USB] Card Reader/USB-Speicher	Allgemein Querverweise	e Übersetzen n 💌	2 Datum	Zeit
	Die Suche nach Teilnehmerr	in der Schnittstelle Intel(R) Ethernet Connection I217-LM wurd	17.02.201	5 19:14:10
▼ Detailansicht	Die Suche nach Teilnehmerr	in der Schnittstelle Intel(R) Ethernet Connection I217-LM ist al	17.02.201	5 19:14:17
Name	<	III		>

Hinweis: Die IP-Adresse der SIMATIC S7-1500 kann, wenn dies in der Hardwarekonfiguration freigegeben ist, ebenfalls über das Display an der CPU eingestellt

werden.

→ Sollten die Vergabe der IP-Adresse nicht erfolgreich gewesen sein, so erhalten Sie eine Meldung in dem Fenster → "Info" → "Allgemein".

-			🖳 Eige	nschaften	🗓 Infe	Di 🛂 Di	agnose	1
Allgemein	Querverweise	Übersetzen						
🕄 🚹 🔂 Alle	Meldungen anzeigen	•						
! Meldung				Gehe zu	?	Datum	Zeit	
😢 🔻 Die IP-Adr	esse konnte nicht verg	eben werden.			?	17.02.20	15 19:18:17	
😢 🛛 Der Se	t-Befehl konnte nicht d	urchgeführt werden.				17.02.20	15 19:18:17	

3.4.9 Memory Card formatieren in der CPU

- → Konnte die IP-Adresse nicht vergeben werden, so müssen die Programmdaten auf der CPU gelöscht werden. Dies geschieht in den 2 Schritten → "Memory Card formatieren" und → "Rücksetzen auf Werkseinstellungen".
- → Wählen Sie zuerst die Funktion → "Memory Card formatieren" und betätigen nun den Button → "Formatieren".

VA Siemens	D
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen	nline Extras Werkzeuge Fenster Hilfe Totally Integrated Automation
📑 🎦 🖬 Projekt speichern 🔳 🐰 💷 🗊	🗙 🏷 ± (# ± 🖫 🗳 🖆 🕼 🖉 Online verbinden 🖉 Online-Verbindung trennen 🏪 🖪 🖪 🛠 🖃 🛄 PORTAL
Projektna 🗉 🖣 Online-Zugânge	> Intel(R) Ethemet Connection 1217-LM > plc_1.profinet-schnittstelle_1 [192.168.0.1] > PLC_1 [192.168.0.1] 🖉 = 🖉 = 🎽
Geräte	
Diagnose Funktionen Padresse zuw. Schnitt	isen n
COM [Re.]	IP-Adresse: 192.168.0.1 Verkseinst PROFINET-Gerätename: matieren pic_1.profinet-schnittstelle_1 eichern Formatieren
Carrier Carrier	Formatieren Formatiert die Nemory Card der ausgewählten CPU.
• 🛄 USB [S া	G Figenschaften 🚺 Info 🖏 Diagnose 💷 🖃
Card Read Allgemein Card Read	Juerverweise Übersetzen dungen anzeigen 💌
! Meldung	Gehe zu ? Datum Zeit
< 📖 🔉 😵 🔻 Die IP-Adres	e konnte nicht vergeben werden. ? 17.02.2015 19:18:17
✓ Detailansicht Set-	iteni konnte nicht durchgerunnt werden. 17.02.2015 19:18:17
Name	
Portalansicht	👷 Online & Dia 🕺 Der Set-Befehl konnte nicht durchgefü

 \rightarrow Bestätigen Sie die Frage ob Sie die Speicherkarte formatieren möchten mit \rightarrow "Ja".



→ Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ "Ja")



3.4.10 CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung

→ Bevor Sie nun die CPU zurücksetzen können, müssen Sie abwarten bis die Formatierung der CPU abgeschlossen ist. Danach müssen Sie erneut → "Erreichbare Teilnehmer aktualisieren" und → "Online&Diagnose" Ihrer CPU anwählen. Zum Zurücksetzen der Steuerung wählen Sie die Funktion → "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" und klicken auf → "Rücksetzen".

jekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Er 🔁 🖬 Projekt speichern 🎩 💥 🗉 🗈 🗙 🍤	dras W : (™±	erkzeuge Fenster Hilfe 🗟 🔃 🖬 😫 🙀 🚿 Online verbinden 🦨	Online-Verbindung trennen 🔒 🔒	≪ ⊟ Ш	Totally <mark>Integrate</mark>	ed Automat PC	tion DRTA
Projektnavigation		(R) Ethernet Connection I217-LM >				.1] 🗕 🖬	n in X
Geräte							
B O O	•	Diagnose Funktionen IP-Adresse zuweisen	Rücksetzen auf Werkseinstellungen				_
Wond Shife State St		Uhrzeit einstellen Firmware-Update Name zuweisen Rucksetzen auf Werkseinstellungen Memory Card formatieren Servicedaten speichern	IP-Adresse PROFINET-Gerätename	 192.168.0 plc_1.profinetsch IP-Adresse bei IP-Adresse los Rückset Rücksetzen 	. 1 inittstelle_1 behalten chen zen		
CPLCSIM \$7-1200/\$7-1500 [PN/IE] USB [\$7USB]		< III >	S.E	genschaften	🗓 Info 🛛 🗓 Diagn	ose	7 8 1
La releservice (Automatische Protokollerkennung La Card Reader/USB-Speicher	9] 🕬	Allgemein Querverweise Ü	bersetzen				
		Meldung Der Set-Befehl konnte nicht durci	ngeführt werden.	Gehe zu	2 Datum Ze 17.02.2015 19	it 9:18:17	
✓ Detailansicht	_	 Die Speicherkarte des Gerätes wurd Die Suche nach Teilnehmern in der S 	e erfolgreich formatiert. ichnittstelle Intel(R) Ethernet Connection I217	-LM wurd	17.02.2015 19 17.02.2015 19	20:26 21:32	
Name		Die Suche nach Teilnehmern in der S	connitistelle Intel(K) Ethemet Connection I217	-LM IST at	17.02.2015 19	1:21:42	>

 \rightarrow Bestätigen Sie die Frage ob Sie wirklich Rücksetzen möchten mit \rightarrow "Ja"



→ Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ "Ja")



4 Aufgabenstellung

Legen Sie ein Projekt an und konfigurieren Sie die folgenden Module Ihrer Hardware, die einem Teil des Trainer Pakets **SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP** entsprechen.

- 1X SIMATIC PM 1507 24 V/8 A GEREGELTE STROMVERSORGUNG EIN: AC 120/230 V AUSGANG: DC 24 V/8 A (Bestellnummer: 6EP1333-4BA00)
- SIMATIC S7-1500F, CPU 1516F-3 PN/DP, ARBEITSSPEICHER 1,5 MB PROGRAMM, 5 MB DATEN,1. SCHNITTSTELLE, PROFINET IRT MIT 2 PORT SWITCH, 2. SCHNITTSTELLE, ETHERNET,3. SCHNITTSTELLE, PROFIBUS,10 NS BIT-PERFORMANCE, SIMATIC MEMORY CARD NOTWENDIG (Bestellnummer: 6ES7 516-3FN01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, DIGITALEINGABEMODUL DI 32 X DC24V, 32 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 16 (Bestellnummer: 6ES7 521-1BL00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, DIGITALAUSGABEMODUL DQ 32 X DC24V / 0,5A; 32 KANÄLE (Bestellnummer: 6ES7 522-1BL01-0AB0)

5 Planung

Da es sich um eine neue Anlage handelt, ist ein neues Projekt anzulegen.

Für dieses Projekt ist die Hardware mit dem Trainer Paket SIMATIC S7-1516F PN/DP bereits vorgegeben. Deshalb muss keine Auswahl erfolgen, sondern die aufgelisteten Module des Trainer Pakets müssen nur in das Projekt eingefügt werden. Damit die richtigen Module eingefügt werden, sollten die Bestellnummern aus der Aufgabenstellung nochmals direkt an den montierten Geräten überprüft werden.

Üblicherweise wird mit der CPU begonnen, und danach werden die Signalmodule hinzugefügt. Die Stromversorgung kann zum Schluss ergänzt werden. Siehe Tabelle 1.

Zur Konfiguration muss bei der CPU die Ethernet-Schnittstelle eingestellt, sowie weitere Einstellungen zu Fehlersicherheit und Passwortschutz vorgenommen werden. Bei den digitalen Ein- und Ausgangsmodulen wird der Adressbereich eingestellt.

Modul	Bestellnummer	Steckplatz	Adressbereich
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7 516-3FN01-0AB0	1	
DI 32x24VDC HF	6ES7 521-1BL00-0AB0	2	03
DQ 32 X DC24V / 0,5A HF	6ES7 522-1BL01-0AB0	3	03
PM 190W 120/230VAC	6EP1333-4BA00	0	

Tabelle 1: Übersicht der geplanten Konfiguration

Zum Schluss muss die Hardwarekonfiguration übersetzt und geladen werden. Beim Übersetzen können vorhandene Fehler, beim Start der Steuerung falsche Module erkannt werden *(nur möglich bei vorhandener und identisch aufgebauter Hardware)*.Das geprüfte Projekt muss gesichert werden.

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon bereits entsprechende Vorkenntnisse haben, so reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten folgen Sie einfach den folgenden bebilderten Schritten der Anleitung.

6.1 Anlegen eines neuen Projektes

→ Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, das hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. (→ TIA Portal V13)



 \rightarrow In der Portalansicht unter dem Punkt "Start" \rightarrow "Neues Projekt erstellen".



→ Projektname, Pfad, Autor und Kommentar entsprechend anpassen und auf → "Erstellen" klicken.

Projektname:	012_101_CPU1516F	
Pfad:	D:\00_TIA_Portal	
Autor:	Michael Dziallas	
Kommentar:		~
		~

→ Das Projekt wird angelegt, geöffnet und das Menü "Start" "Erste Schritte" wird automatisch geöffnet.

6.2 Einfügen der CPU 1516F-3 PN/DP

→ Wählen sie im Portal → "Start" → "Erste Schritte" → "Geräte & Netze" → "Ein Gerät konfigurieren" aus.

M Siemens - 012_101_CPU1516F		_ _ ×
		Totally Integrated Automation PORTAL
Start		Erste Schritte
Geräte &	 Bestehendes Projekt öffnen Neues Projekt erstellen Projekt migrieren 	Projekt: "012_101_CPU1516F" wurde erfolgreich geöffnet. Wählen Sie den näch Star:
Motion & Frechnology Antriebs	Projekt schließen	Geräte & Ein Gerät Netze for konfigurieren
parametnerung	 Welcome Tour Erste Schritte 	PLC- Programmierul PLC-Programm schreiben Motion & Technologieobjekte
Online & Diagnose	 Installierte Software Hilfe 	Antriebs- parametrierun;
	Oberflächensprache	Visualisierung projektieren
▶ Projektansicht	Geöffnetes Projekt: D <u>\00 TIA Po</u>	Projektansicht Projektansicht öffnen

- \rightarrow Im Portal "Geräte & Netze" öffnet sich das Menü "Alle Geräte anzeigen".
- → Wechseln Sie in das Menü "Neues Gerät hinzufügen".

Wa Siemens - 012_101_CPU1516F			_ = ×
			Totally Integrated Automation PORTAL
Start 😽		Neues Gerät hinzufügen	
Geräte & Seräte & Ser	Alle Geräte anzeigen	Gerätename:	
PLC- Programmierung	Veues Gerat ninzurugen	Controller Matrix 57-1200	Gerāt:
Motion & 🗰 Technology		Controller	
Antriebs- parametrierung	Netze konfigurieren	Image: SIMATIC ET 200 CPU	■ Bestell-Nr.:
Visualisierung 🚺		HMI	Version:
Online & Jiagnose			
		PC-Systeme	
	Hilfe		
		Antriebe	
		K	×
Projektansicht	Geöffnetes Projekt: D:\00_TIA_P	ortal\012_101_CPU1516F\012_101_CPU1516F	

 \rightarrow Nun soll das vorgegebene Modell der CPU als neues Gerät hinzugefügt werden.

(Controller \rightarrow SIMATIC S7-1500 \rightarrow CPU \rightarrow CPU 1516F-3 PN/DP \rightarrow 6ES7516-3FN01-0AB0 \rightarrow V1.8)

VA Sie	mens - D:\00_TIA_Poi	rtal\012_101	_CPU1516F\012_101_CPU1516F					_ 🗆 X
							Totally Integrated	Automation PORTAL
St				Neues Gerät hinzu	fügen			
	Geräte & Netze		Alle Geräte anzeigen	Gerätename:				
		·	🥚 Neues Gerät hinzufügen	PLC_1				
		۲			Controller Im SIMATIC \$7-1200	Gerät:		
	Motion &	-			 SIMATIC \$7-1500 			
	Technology			Controller	✓ ☐ CPU		P 🛛 🚺	
					CPU 1511-1 PN			
					CPUIDITC-IPN		CPU 1516F-3 PN/DP	
					CPU 1512-01 PN			
					CPU 1515-2 PN	Artikel-Nr.:	6ES7 516-3FN01-0A	30
				HMI	CPU 1516-3 PN/DP	Version	1/1.9	-
			Netze konfigurieren		CPU 1517-3 PN/DP	version:	V1.0	
			Inclue Konnganeren		CPU 1518-4 PN/DP	Beschreibun	g:	
	Online &				CPU 1511F-1 PN	CPU mit Disp	lay; Arbeitsspeicher 1.5	MB Code
	Diagnose				CPU 1513F-1 PN	und 5 MB Dat	ten; einsetzbar für pwendungen: unterstü	tot PROFicate
					CPU 1515F-2 PN	V2; 10ns Bito	perationszeit; 5-stufige	S
				PC-Systeme	CPU 1516F-3 PN/DP	Schutzkonzep	ot, integrierte	-1-
					6ES7 516-3FN00-0AB0	Zählen&Mess	sen; integriertes Tracino	em, a; 1.
					6ES7 516-3FN01-0AB0	Schnittstelle	PROFINET IO-Controller	, unterstützt
					CPU 1517F-3 PN/DP	RI/IRI, 2 Ports Kommunikat	i, MRP, Transportprotoko ion, Webserver, Änuidis	tanz
					CPU 1518F-4 PN/DP	Routing; 2. So	chnittstelle: PROFINET B	asisdienste,
				Antriebe	 Micht spezifizierte CPU 1500 	Transportpro Schnittstelle	tokoll TCP/IP, Webserver	, Routing; 3.
_						Routing; Firm	ware V1.8	denois rente.
			Hilfe					
					Device Proxy			

→ Vergeben Sie einen Gerätenamen (Gerätename → "CPU_1516F").



→ Wählen Sie "Geräteansicht öffnen".



₩ si	emens - D:\00_TIA_Por	tai\012_101	_CPU1516F\012_101_CPU1516F					_ - ×
								Totally Integrated Automation PORTAL
					Neues Gerät hinzul	fügen		
	Geräte &		Alle Geräte anzeigen		Gerätename:			
	Netze		🥚 Neues Gerät hinzufügen	1	CPU_1516F			
	PLC- Programmierung Motion & Technology Antriebs- parametrierung Visualisierung Online & Diagnose		 Netze konfigurieren Hilfe 		Controller Controller HMI PC-Systeme Antriebe	Controller Controller Cing SIMATIC 57-1200 Cing SIMATIC 57-1200 Cing SIMATIC 57-1500 Cing CPU Cing CPU	Gerät: Artikel-Nr.: Version: Beschreibun CPU mit Disp und 5 MB Dø Sicherheitsa V2; 10ns Bito Schuttskonze Technologiet Zählen &Mes: Schnittstelle RUTIRT, 2 Ports Kommunikat Routing; 2: Transportpro Schnittstelle Routing; Firm	CPU 1516F-3 PN/DP CPU 1516F-3 PN/DP ESS 7516-3 PN/DP (15.2000)
						Device Proxy		
			1011	4	Gerätesicht öffne	n		Hinzufügen
	Projektansicht		Geöffnetes Projekt: D:	:\00_TIA_Port	tal\012_101_CPU15	16F\012_101_CPU1516F		

→ Klicken Sie anschließend auf "Hinzufügen".

Hinweis: Es kann vorkommen, dass es für eine gewünschte CPU mehrere Varianten gibt, die sich in Funktionsumfang (Arbeitsspeicher, eingebautem Speicher, Technologiefunktionen, usw.) unterscheiden. In diesem Fall sollten Sie sicherstellen, dass die ausgewählte CPU der vorliegenden Hardware entspricht.

Hinweis: Für die Hardware werden häufig verschiedene Firmware-Versionen angeboten. In diesem Fall wird empfohlen, die (bereits vorausgewählte) aktuellste Firmware zu verwenden und die CPU, falls notwendig, hochzurüsten.
→ Das TIA Portal wechselt nun automatisch in die Projektansicht und zeigt dort in der Gerätekonfiguration die ausgewählte CPU auf dem Steckplatz 1 einer Profilschiene.



Hinweis: Dort können Sie nun die CPU nach Ihren Vorgaben konfigurieren. Hier sind Einstellungen zu den PROFINET- und PROFIBUS DP-Schnittstellen, dem Verhalten beim Anlauf, dem Zyklus, der Kommunikationslast und vielen weiteren Optionen möglich.

6.3 Konfiguration Ethernet-Schnittstelle der CPU 1516F-3 PN/DP

- \rightarrow Wählen Sie die CPU mit einem Doppelklick an.
- → Öffnen Sie in den → "Eigenschaften" das Menü → "PROFINET-Schnittstelle [X1]" und wählen Sie dort den Eintrag → "Ethernet-Adressen" aus.

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]				🖳 Eigenschaften 🚺 Info 追 🛽 Diagnose 💷	
Allgemein IO-Variablen	Systemk	onstanten Texte]		
Allgemein Fehlersicherheit	^	Ethernet-Adressen			_
 PROFINET-Schnittstelle [X1] Allgemein 	_	Schnittstelle verne	tzt mit		
F-Parameter			Subnetz:	nicht vernetzt]
Ethernet-Adressen Uhrzeitsynchronisation				Neues Subnetz hinzufügen	
Betriebsart					
Erweiterte Optionen		IP-Protokoll			
Zugriff auf den Webserver				O mark the state of the state o	
HW-Kennung				IP-Adresse im Projekt einstellen	
PROFINET-Schnittstelle [X2]	=			IP-Adresse: 192.168.0.1	
DP-Schnittstelle [X3]				Subnetzmaske: 255.255.255.0	
Anlauf				Router verwenden	
Zyklus					
Kommunikationslast	•			Kouter-Adresse: 0 . 0 . 0	
System- und Taktmerker				 Anpassen der IP-Adresse direkt am Gerät erlauben 	
 Systemdiagnose 					
Allgemein		PROFILIET			
Meldungseinstellungen		PROFINET			
- Webserver				Annangen des BROFINET. Cavitanament direkt am Cavit adau	
Allgemein				Anpassen des PROFINET-Geratenamens direkt am Gerat enau	
Automatische Aktualisierung				PROFINET-Gerätename automatisch generieren	
Benutzerverwaltung					7
Beobachtungstabellen		PROFINET-Ger	ätename	cpu_1516f.profinet-schnittstelle_1	
Anwenderdefinierte Webseiten		Konvertiert	er Name:	cpuxb1516f.profinet-schnittstellexb1363b	
Übersicht der Schnittstellen		Geräte	nummer:	0	1
Display				5	
Oharflächan.Snrachan	~				

- → Unter "Schnittstelle vernetzt mit" gibt es nur den Eintrag "nicht vernetzt".
- → Fügen Sie nun mit dem Button → "Neues Subnetz hinzufügen" ein Ethernet-Subnetz hinzu.

Ethemet-Adressen		
Schnittstelle vernetzt mit		
Subnetz	nicht vernetzt	•
	Neues Subnetz hinzufügen	

→ Die hier voreingestellte "IP-Adresse" und "Subnetzmaske" behalten Sie bei.



6.4 Konfiguration Fehlersicherheit der CPU 1516F-3 PN/DP

→ Wechseln Sie dann in das Menü → "Fehlersicherheit" → "F-Aktivierung" und wählen dort \rightarrow "F-Aktivierung ausschalten".

CPU_1516F [CF	PU 1516F-3 PN/DP			Eigenschaften	1 Info	Diagnose	
Allgemein	IO-Variablen	Systemkonstante	n Texte				
Allgemein							
+ Fehlersicherhe	it	- F-AKtivie	erung				
F-Aktivierur	Ig						
F-Paramete	r			F-Fähigkeit aktiviert			
PROFINET-Schi	nittstelle [X1]						
PROFINET-Sch	nittstelle [X2]			F-Aktivierung ausschalte	n		
DP-Schnittstell	e [X3]			Contraction Research		onung ausschalten	
Anlauf					AKUVI	erung ausschälten	

 \rightarrow Beantworten Sie die Frage ob Sie fortfahren möchten mit \rightarrow "Ja"

Ausschalten der F-Aktivier Deaktivierung sämtlicher F fortfahren?	ung von CPU_1516F führt zu F-Bausteine. Wollen Sie	ır
	Ja	ein 📄

6.5 Konfiguration Zugriffsstufe für die CPU 1516F-3 PN/DP

→ Wechseln Sie nun in das Menü → "Schutz" und wählen dort die Zugriffsstufe → "Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz)".

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]				9	Eigensch	aften	🔄 Info	Diagnos	e 🗆 🗆	
Allgemein IO-Variablen	System	constanten Texte								
 Fehlersicherheit F-Aktivierung 		Schutz								
F-Parameter		Schutz								
PROFINET-Schnittstelle [X1]										
PROFINET-Schnittstelle [X2]		Zugriffsstufe für die PLC auswählen.								
 DP-Schnittstelle [X3] 										
Anlauf		Zugriffsstufe		71	ariff		710	riffserlaubnis		
Zyklus			нм	Lesen	Schreihen	Fehlersi	Passwort			
Kommunikationslast		Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz)	1	1	1	1			-	
System- und Taktmerker		Vollzugriff (kein Schutz)	1	1	1					
 Systemdiagnose 			-	1						
Allgemein		HMLZugriff	-							
Meldungseinstellungen		Kain Zugriff (kompletter Schutz)								
- Webserver	•	(Kenzügnin (Kompletter Schutz)								
Allgemein	= -									
Automatische Aktualisierung	•	Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz):								
Benutzerverwaltung		Anwender des TIA-Portals und HMI-Applikatio	nen werden	Zugriff auf	alle Standar	d- und Fail	l-safe-Funk	ktionen		
Beobachtungstabellen		Ein Passwort wird nicht benötigt								
 Anwenderdefinierte Webseiten 										
Übersicht der Schnittstellen										
Display										
Oberflächen-Sprachen										
Uhrzeit										
Schutz										

Hinweis: Die Einstellung "Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz)" ist empfehlenswert, da hier kein Sicherheitsprogramm angelegt ist und wir so auch kein Passwort vergeben müssen.

6.6 Einfügen des digitalen Eingangsmoduls DI 32x24VDC HF

→ Suchen Sie das richtige Modul aus dem Hardwarekatalog heraus (→ Hardware-Katalog → DI → DI 32x24VDC HF (Bestellnummer 6ES7521-1BL00-0AB0))



→ Fügen Sie nun das Digitale Eingangsmodul ein, indem Sie es auf die Profilschiene auf den Steckplatz 2 ziehen.



Hinweis: Zur Auswahl des digitalen Eingangsmoduls können Sie einfach die Bestellnummer im Suchfeld eintragen und anschließend auf das Symbol "Suche abwärts" Im klicken. Der Hardware-Katalog wird an der richtigen Stelle geöffnet.

Hardware-Katalog 🛛 🗐 🔳 🕨	
Optionen	
	Han
✓ Katalog	dwa
6ES7521-1BL00-0AB0	re-k
Filter	at
DM Suche al	bwart
▶ 🛅 PS	
🕨 🧊 CPU	D.
🕶 🛅 DI	0
DI 16x24VDC BA	nli
DI 16x24VDC HF	ne
DI 16x24VDC SRC BA	To
DI 32x24VDC BA	slo
DI 32x24VDC HF	
6ES7 521-1BL00-0AB0	
DI 16x230VAC BA	A
▶ 🛅 DQ	ufg
▶ 🛅 DI/DQ	abo
🕨 🛅 Al	en
▶ 🛅 AQ	
AI/AQ	
Kommunikationsmodule	Bib
Technologiemodule	lio
Interfacemodule	theken

Hinweis: Per Doppelklick auf ein Modul des Hardware-Kataloges fügen Sie dieses auf dem nächsten freien passenden Steckplatz ein.

6.7 Einfügen des digitalen Ausgangsmoduls DQ 32xDC24V / 0,5A HF

- → Suchen Sie das richtige Modul aus dem Hardwarekatalog heraus (→ Hardware-Katalog \rightarrow DQ \rightarrow DQ 32xDC24V/0,5A HF (Bestellnummer 6ES7522-1BL01-0AB0))
- → Fügen Sie nun das digitale Ausgangsmodul auf Steckplatz 3 ein.



Hinweis: Sollten Sie einen Steckplatz nicht besetzten, so müssen Sie die Lücken schließen bevor Sie übersetzen, sonst kommt es zu einer Fehlermeldung.

6.8 Einfügen des Powermoduls PM 190W 120/230VAC

 → Suchen Sie das richtige Modul aus dem Hardwarekatalog heraus und fügen Sie nun das Powermodul auf Steckplatz 0 ein. (→ Hardware-Katalog → PM → PM 190W 120/230VAC (Bestellnummer 6EP1333-4BA00) → Steckplatz 0)



Hinweis: Ist ein Modul, so wie das Powermodul, nur für einen Steckplatz vorgesehen, so ist es auch in der Gerätekonfiguration nicht möglich, es an anderen Stellen zu positionieren.

→ Vergleichen Sie Ihre Gerätekonfiguration mit der folgenden Abbildung.



6.9 Konfigurieren der Adressbereiche des digitalen Eingangs- sowie Ausgangsmoduls

- → Stellen Sie im Abschnitt "Geräteübersicht" sicher, dass das Modul "DI 32x24VDC HF" den Eingangs-Adressbereich 0...3 besitzt. (→ Geräteübersicht → DI 32x24VDC HF → E-Adresse → 0...3)
- → Überprüfen Sie als nächstes, ob das Modul "DQ 32xDC24V/0,5A HF" den Ausgangs-Adressbereich 0…3 besitzt.



(\rightarrow Geräteübersicht \rightarrow DQ 32xDC24V/0,5A HF \rightarrow A-Adresse \rightarrow 0...3)

Hinweis: Um die Geräteübersicht ein- und auszublenden müssen Sie auf der rechten Seite der Hardwarekonfiguration auf die kleinen Pfeile neben "Gerätedaten" klicken.



6.10 Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration

→ Bevor Sie die Konfiguration übersetzen, sollte Ihr Projekt mit einem Klick auf die Schaltfläche → Projekt speichern gespeichert werden. Um Ihre CPU mit der Gerätekonfiguration zu übersetzen, markieren Sie zuerst den Ordner → "CPU_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]" und klicken auf das Symbol → 🐻 "Übersetzen".



Hinweis: "Projekt speichern" sollte bei der Bearbeitung eines Projektes immer wieder durchgeführt werden, da dies nicht automatisch geschieht. Lediglich beim Schließen des TIA Portals erfolgt eine Abfrage ob gespeichert werden soll.

→ Wurde ohne Fehler übersetzt, sehen Sie folgendes Bild.

		🖳 Eigenschaften	🖪 Info 🄇	🗓 🗓 Diagn	ose 📑 🗖 🗖 🗖
Allgemein 1 Querverweise	Übersetzen				
Alle Meldungen anzeigen	 ▼				
Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warn	ungen: 1)				
! Pfad	Beschreibung	Gehe zu ?	Fehler	Warnungen	Zeit
▲ CPU_1516F		7	0	1	20:24:39
🔥 🔻 Hardwarekonfiguration		7	0	1	20:24:39
S71500/ET200MP-Stat	ic	× 1	0	1	20:24:39
Profilschiene_0		× 1	0	1	20:24:39
. ▼ CPU_1516F		× 1	0	1	20:24:39
▲ CPU_1516F		× 1	0	1	20:24:39
4 CPU_1516	F CPU_1516F enthält keine konfigurierte Schutzstufe	× 1			20:24:39
 Programmbausteine 			0	0	20:24:40
S Main (OB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	× 1			20:24:40
4	Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 1)				20:24:40

6.11 Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät

 \rightarrow Um Ihre gesamte CPU zu laden, markieren Sie wieder den Ordner \rightarrow "CPU_1516F

[CPU1516F-3 PN/DP]" und klicken auf das Symbol $\blacksquare \rightarrow$ "Laden in Gerät"



→ Es öffnet sich der Manager zur Konfiguration von Verbindungseigenschaften (erweitertes laden).

	Corit	Caritatur	Stackel	Tue	Advance		Cubart	
	CPU 1516E	CPU1516E 2 PN/	1 V2		Adresse		Subnetz	
	CPU_1510P	CPU 1516F-5 PN/	1 1 1	PROFIBUS	102 169 0	11	DNI/IE 1	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1	1.1	TIME_1	
		Typ der PG/PC-Schnitts	stelle:	litte auswählen.			-	
		PG/PC-Schnitts	stelle:				-	
	Verbin	dung mit Schnittstelle/Sub	onetz:				-	
		1. Cote						
							-	
	Kompatible Teilne	hmer im Zielsubnetz:			Alle komp	atiblen Teilne	ehmer anz	eigen
	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle komp	atiblen Teilne Zielger	ehmer anz at	eigen
	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ad	Alle komp	atiblen Teilne Zielgen	ehmer anz ät	eigen
	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle komp	atiblen Teilne Zielger	ehmer anz ät	eigen
	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle komp	atiblen Teilne Zielger	ehmer anz	eigen
LED blinken	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle komp	atiblen Teilne	ehmer anz	eigen
es g	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle komp.	atiblen Teilne	ahmer anz	eigen
LED blinken	Kompatible Teilne	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ad	Alle komp.	atiblen Teilne	ehmer anz ēt	eigen
LED blinken	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle komp	atiblen Teilne	ahmer anz at	eigen
LED blinken	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Тур	Ac	Alle komp	atiblen Teilne	ahmer anz ät	starter

→ Als erstes muss die Schnittstelle korrekt ausgewählt werden. Dies erfolgt in drei Schritten.

```
\rightarrow Typ der PG/PC-Schnittstelle \rightarrow PN/IE
```

Erweitertes Laden							×
	Konfigurierte Zugriffs	knoten von "CPU_151	6F"				
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz	
	CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2		
		CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1		
	1	yp der PG/PC-Schnitts	stelle:	Bitte auswählen		•	
		PG/PC-Schnitts	stelle:	Bitte auswählen	l		Ø
	Verbindun	a mit Schoittetalla/Sul	hootz.	PN/IE			
	verbindun	g min och intotenerou	J110 12.5	PROFIBUS			
		1. Gati	eway:	L Automatiscl	ne Protokollerkennung		2
				TeleService			

 \rightarrow PG/PC-Schnittstelle \rightarrow hier: Intel(R) Ethernet Connection I217-LM

	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subn
	CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/I
_		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
	Verbin Kompatible Teilne	PG/PC-Schnitts dung mit Schnittstelle/Sul 1. Gati	stelle: onetz: eway:	Bitte auswählen Bitte auswählen Intel(R) Ethe Dell Wireless VMware Virt	 In rnet Connection I217-LN i 1550 802.11ac ual Ethernet Adapter for ual Ethernet Adapter for	1 VMnet1 VMnet8
			1.0.0	PLCSIM		

\rightarrow Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz \rightarrow "PN/IE_1"
--

 Kontigurierte Zugi	rittsknoten von CPU_151	OF			
Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
	Typ der PG/PC-Schnitts PG/PC-Schnitts	stelle:	L_PN/IE	rnet Connection I217-LI	• •
Verbin	Typ der PG/PC-Schnitts PG/PC-Schnitts dung mit Schnittstelle/Sul	stelle:	PN/IE Intel(R) Ethe Bitte auswähle	rnet Connection I217-LI	N V
Verbin	Typ der PG/PC-Schnitts PG/PC-Schnitts dung mit Schnittstelle/Sul 1. Gat	stelle: stelle: onetz: eway:	PN/IE Intel(R) Ethe Bitte auswähle Bitte auswähle Direkt an Stec Direkt an Stec PN/IE 1	rnet Connection I217-Lf m kplatz '1 X1' kplatz '1 X2'	▼

192

 → Anschließend muss das Feld → "Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen" aktiviert werden und die Suche nach den Teilnehmern im Netz mit einem Klick auf den Button →
 Suche starten gestartet werden.

	5	rittsknoten von "CPU_151	61		1.204			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse		Subnetz	
	CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2			
		CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1		PN/IE_1	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1			
		Typ der PG/PC-Schnitts	telle:	PN/IE			•	
		PG/PC-Schnitts	telle:	💹 Intel(R) Ethe	rnet Connection I	217-LM	•	•
	Verbin	dung mit Schnittstelle/Sub	netz:	PN/IE_1			•	۲
		1. Gate	way:				-	1
	Gerät	Gerätetyn	Typ	4	dresse	Zielgerä		
	Gerät 	Gerätetyp	Typ PN/IE	A	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t	
	Gerät 	Gerätetyp 	Typ PN/IE	A	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t	
	Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE	Z	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t	
UED blinken	Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE	Z	dresse ugriffsadresse	Zielgerä 	t	
es (Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE	Z	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t	
en li LED blinken	Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE	Z	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t Suche si	tarter
LED blinken	Gerat 	Gerätetyp 	Typ PN/IE	A Z	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t <u>Suche st</u> Suc	tarter
LED blinken	Gerät 	Gerätetyp 	Typ PN/IE	A Z	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t Suche si Suc	tarter che st
LED blinken	Gerät 	Gerätetyp 	Typ PN/IE	A Z	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t Suche si Suc	tarter
LED blinken	Gerät tion:	Gerätetyp 	Typ PN/IE	A Z	dresse ugriffsadresse	Zielgerä	t Suche st	tarter che st

→ Wird Ihre CPU in der Liste "Kompatible Teilnehmer im Zielsubnetz" angezeigt, so muss diese ausgewählt und das Laden gestartet werden.(→ CPU 1516F-3 PN/DP → "Laden")

GCIDE	Gerätetyp	Steckpl	Typ	Adresse		Subnetz
CPU 1516F	CPU 1516E-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2		
cro_13101	CPU1516E-3 PN/	1 11	PN/IE	192 168 0 1		PN/IE 1
	CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1		
	Typ der PG/PC-Schnitts	telle.	PN/IE			
	PC/DC Cobnitto	telle.			247.144	
	PG/PC-SCIIIIUS	telle:	paulie 4	met Connection I.	217-LIVI	
Verbind	lung mit Schnittstelle/Sub	netz:	PN/IE_1			
	1. Gate	way:				
Gerät	Gerätetyp	Typ	A	dresse	Zielgerät	
Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät	t
Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE	A	dresse 92.168.0.1	Zielgerät CPUcom	t nmon
Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE PN/IE	A 1 Z	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgerät CPUcom	t nmon
Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/. 	Typ PN/IE PN/IE	A 1 Z	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgerät CPUcom	t Imon
Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/. 	Typ ,, PN/IE PN/IE	A 1 Z	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgerät CPUcom	t nmon
Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE PN/IE	A 1 Z	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgerät CPUcom	t Imon
Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/. 	Typ PN/IE PN/IE	A 1 2	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgerät CPUcom	t imon
Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE PN/IE	A 1 Z	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgeröt CPUcom	t Innon
Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE PN/IE	A 1 Z	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgerät CPUcom	t Innon
Gerät CPUcommon 	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE PN/IE	A 1 Z gefunden.	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgerät CPUcom 	t Imon Suche starten
Gerät CPUcommon on: kompatible Teilnehme ien werden eingeholt ionsabfrage abgeschlut.	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE PN/IE	A 1 Z gefunden.	dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	Zielgerät CPUcom	t Imon Suche starten
	Verbinc	CPU 1516F-3 PN/ CPU 1516F-3 PN/ Typ der PG/PC-Schnitts PG/PC-Schnitts Verbindung mit Schnittstelle/Sub 1. Gate	CPU 1516F-3 PN/ 1 X1 CPU 1516F-3 PN/ 1 X2 Typ der PG/PC-Schnittstelle: PG/PC-Schnittstelle: Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz: 1. Gateway:	CPU 1516F-3 PN/ 1 X1 PN/IE CPU 1516F-3 PN/ 1 X2 PN/IE Typ der PG/PC-Schnittstelle: PG/PC-Schnittstelle: Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz: 1. Gateway:	CPU 1516F-3 PN/ 1 X1 PN/IE 192.168.0.1 CPU 1516F-3 PN/ 1 X2 PN/IE 192.168.1.1 Typ der PG/PC-Schnittstelle: PS/IE PG/PC-Schnittstelle: Im Intel(R) Ethernet Connection I Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz: PN/IE_1 1. Gateway:	CPU 1516F-3 PN/ 1 X1 PN/E 192.168.0.1 CPU 1516F-3 PN/ 1 X2 PN/E 192.168.1.1 Typ der PG/PC-Schnittstelle: PG/PC-Schnittstelle: Im Intel(R) Ethernet Connection 1217-LM Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz: PN/IE_1 1. Gateway:

→ Sie erhalten zunächst eine Vorschau. Bestätigen Sie das Kontrollfenster → "Alle Überschreiben" und fahren Sie mit → "Laden" fort.

tatus	1	Ziel	Meldung	Aktion	
ŧ	0		Bereit für den Ladevorgang.		
	0	 Software 	Software in Gerät laden	Konsistent laden	
	0	 Zusatzinformation 	Es gibt Unterschiede zwischen den Einstellungen für das Projekt .	Alle überschreiben	
	0		Projektsprache "Deutsch (Deutschland)" PLC-Sprache "English (United States)" Alle Bausteine werden mit der Projektsprache überschrieben.		
	0	Textbibliotheken	Laden aller Meldetexte und Textlisteneinträge	Konsistentes Laden	
			III		
				Aktuali	sierer

Hinweis: In der "Vorschau Laden" sollte in jeder Zeile das Symbol 2 zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte "Meldung". → Nun wird die Option → "Alle starten" angewählt bevor mit → "Fertig stellen" der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.

tatus	1	Ziel	Meldung	Ak	tion	
1	2	✓ CPU_1516F	Ladevorgang fehlerfrei beendet.			
		 Baugruppen star 	Baugruppen nach dem Ladevorgang starten.		Alle starten	
	4		Die Baugruppe "CPU_1516F" kann gestartet werden.		Starten	
			III			

→ Nach einem erfolgreichen Ladevorgang wird automatisch wieder die Projektansicht geöffnet. Im Infofeld unter "Allgemein" erscheint ein Ladebericht. Dieser kann bei der Fehlersuche, im Falle eines nicht erfolgreichen Ladevorgangs, hilfreich sein.



6.12 Laden der Hardwarekonfiguration in die Simulation PLCSIM (Optional)

- → Liegt keine Hardware vor, so kann die Hardwarekonfiguration alternativ in eine SPS-Simulation (S7-PLCSIM) geladen werden.
- \rightarrow Dazu müssen Sie zunächst die Simulation starten, indem Sie den Ordner \rightarrow

"CPU_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]" anwählen und auf das Symbol $\square \rightarrow$ "Simulation starten" klicken.



→ Der Hinweis zur Deaktivierung aller weiteren Online-Schnittstellen wird mit → "OK" bestätigt.



→ Die Software "S7-PLCSIM" wird in einem separaten Fenster in der Kompaktansicht gestartet.

C:\Users\Micha	nel 🔲 🗕 🗆 🗙 🗐
	RUN
ERROR [STOP
	MRES
Sequenz_1	
IP-Adresse:	

→ Kurz danach öffnet sich der Manager zur Konfiguration von Verbindungseigenschaften (erweitertes laden).

	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
		Tvp der PG/PC-Schnittstell	e: Bitte	auswählen		
		PG/PC-Schnittstell	et .			
	Verbindun	n mit Schnittstelle/Subnet	71			
	verbilidali	g mit schnittstellersdoner				
		1, Gatewa	¥:			
	Kompatible Leilne					
	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
1 98 1	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
eg (j LED blinken	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
LED blinken	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
LED blinken	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
LED blinken	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
LED blinken	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
LED blinken	Gerät Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät

 \rightarrow Als erstes muss die Schnittstelle korrekt ausgewählt werden. Dies erfolgt in drei Schritten.

 \rightarrow Typ der PG/PC-Schnittstelle \rightarrow PN/IE

Erweitertes Laden						×
	Konfigurierte Zugrif	ifsknoten von "CPU_151	6F"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
	Ту	/p der PG/PC-Schnittstell	e: 🛃	N/IE		•
		PG/PC-Schnittstell	e: Bitte	e auswählen		0
	Verbindung	mit Schnittstelle/Subne	tz:	PN/IE PROFIBLIS		•
		1. Gatewa	iy:	1011005		T

 \rightarrow PG/PC-Schnittstelle \rightarrow PLCSIM S7-1200/S7-1500

Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
2	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
	Typ der PG/PC-Schnittstell	e: 🛃 P	°N/IE		•
	Typ der PG/PC-Schnittstell PG/PC-Schnittstell	le: 👤 P	*N/IE *LCSIM \$7-1200	//57-1500	
Verbindu	Typ der PG/PC-Schnittstell PG/PC-Schnittstell na mit Schnittstelle/Subnei	le: 🖳 F le: 🕅 F tz: Bitte	PN/IE PLCSIM S7-1200 e auswählen	//57-1500	▼ ▼ ©
Verbindu	Typ der PG/PC-Schnittstell PG/PC-Schnittstell ng mit Schnittstelle/Subnei	le: 🖳 P le: 🕅 P tz: Bitte	PN/IE PLCSIM 57-1200 e auswählen PLCSIM	//57-1500	•

 \rightarrow Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz \rightarrow "PN/IE_1"

Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
-	CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
	Typ der PG/PC-Schnittstell	e: 👤 f	'N/IE		•
	Typ der PG/PC-Schnittstel PG/PC-Schnittstel	e: 📕 F	'N/IE 'LCSIM \$7-1200)/57-1500	 ▼ (€ ⊑
Verbindu	Typ der PG/PC-Schnittstell PG/PC-Schnittstell ung mit Schnittstelle/Subne	e: LF e: PN/	'N/IE 'LCSIM 57-1200	0/57-1500	• • • •
Verbindu	Typ der PG/PC-Schnittstell PG/PC-Schnittstell ung mit Schnittstelle/Subne 1. Gatewa	e: PN/ tz: PN/ y: Dire Dire	'N/IE 'LCSIM S7-1200 IE_1 e auswählen ekt an Steckpla ekt an Steckpla)/57-1500 12 '1 X1' 12 '1 X2'	▼ ▼ € ▼ €

→ Anschließend muss das Feld → "Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen" aktiviert werden und die Suche nach den Teilnehmern im Netz mit einem Klick auf den Button →
 Suche starten gestartet werden.

Erweitertes Laden						×
	Konfigurierte Zugri	ffsknoten von "CPU_151	6F"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
	_	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE 1
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
	Ţ	yp der PG/PC-Schnittstell	e: 👤 F	PN/IE		
		PG/PC-Schnittstell	e: 💹 F	LCSIM S7-120	0/57-1500	- 🖲 🖳
	Verbindung	mit Schnittstelle/Subne	tz: PN/	IE_1		▼ 🖲
		1. Gatewa	y;			-
	Kompatible Teilneh	imer im Zielsubnetz:			Alle kompatil	blen Teilnehmer anzeigen
	Gerät	Gerätetyp	Тур	A	dresse	Zielgerät
			PN/IE	Z	lugriffsadresse	
LED blinken						
Online-Statusinformatio	n:					<u>Suche starten</u>
Nur Problem Report	s anzeigen					
						Laden <u>A</u> bbrechen

→ Wird die Simulation in der Liste "Kompatible Teilnehmer im Zielsubnetz" angezeigt, so muss diese ausgewählt werden bevor das Laden gestartet werden kann.(→ "CPU-1500 Simulation" → "Laden")

	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU 1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2	
_		CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192,168.0.1	PN/IE 1
-		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	
	T	yp der PG/PC-Schnittstelle	e: 🖳 P	PN/IE		•
		PG/PC-Schnittstelle	e: 🕅 P	LCSIM S7-1200	0/57-1500	▼ 🖲 🖳 🖸
	Verbindun	a mit Schnittstelle/Subnet	z: PN/I	IE 1		• •
		1 Cataura				
	Kompatible Teilne	hmer im Zielsubnetz:			Alle kompatil	blen Teilnehmer anzeigen
	Kompatible Teilne Gerät	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp	Typ	A	Alle kompatil	Zielgerät
	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula	Typ PN/IE PN/IF	A	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon
	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula 	Typ PN/IE PN/IE	A 1 Z	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon
	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula 	Typ PN/IE PN/IE	A 1' Z	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon
ĩ	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula 	Typ PN/IE PN/IE	A 1 2	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon
n	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula 	Typ . PN/IE PN/IE	A. 1' Z	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon
nken	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula 	Typ PN/IE PN/IE	A. 1' Z	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon <u>S</u> uche starten
nken	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula	Typ PN/IE PN/IE	A. 1' Z	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon Suche starten
inken usinformation peendet: 1 ko	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon 	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula rvon 1 erreichbaren Teiln	Typ PN/IE PN/IE	A. 1' Z gefunden.	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon Suche starten
inken	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon 	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula r von 1 erreichbaren Teiln	Typ PN/IE PN/IE	A. 1' Z gefunden.	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon Suche starten
inken usinformation beendet: 1 ko nformationer ad Informatio	Kompatible Teilne Gerät CPUcommon mpatible Teilnehmen werden eingeholt nsabfrage abgeschle	hmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU-1500 Simula r von 1 erreichbaren Teiln ossen.	Typ PN/IE PN/IE	Ai 1' Z gefunden.	Alle kompatil dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	blen Teilnehmer anzeigen Zielgerät CPUcommon Suche starten

→ Sie erhalten zunächst eine Vorschau. Bestätigen Sie das Kontrollfenster → "Alle Überschreiben" und fahren Sie mit → "Laden" fort.

tatus	1	Ziel	Meldung	Aktion
1	0		Bereit für den Ladevorgang.	
	0	Simuliertes Modul	Das Laden wird an einer simulierten PLC ausgeführt.	
	0	 Software 	Software in Gerät laden	Konsistent laden
	0	Zusatzinformation	Es gibt Unterschiede zwischen den Einstellungen für das Projekt u	Alle überschreiben
	0	Textbibliotheken	Laden aller Meldetexte und Textlisteneinträge	Konsistentes Laden

Hinweis: In der "Vorschau Laden" sollte in jeder Zeile das Symbol 2 zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte "Meldung". → Nun wird die Option → "Alle Starten" angewählt bevor mit → "Fertig stellen" der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.

tatus	1	Ziel	Meldung	Aktion
1	<u> </u>	✓ CPU_1516F	Ladevorgang fehlerfrei beendet.	
	Â	Baugruppen sta	rten Baugruppen nach dem Ladevorgang starten.	Alle starten

→ Nach einem erfolgreichen Ladevorgang wird automatisch wieder die Projektansicht geöffnet. Im Infofeld unter "Allgemein" erscheint ein Ladebericht. Dieser kann bei der Fehlersuche, im Falle eines nicht erfolgreichen Ladevorgangs, hilfreich sein.



→ Die Simulation PLCSIM sieht in der Projektansicht wie folgt aus. Durch Klicken auf das Symbol → III in der Menüleiste kann in die Kompaktansicht der Simulation gewechselt werden.



→ Die Kompaktansicht der Simulation PLCSIM sieht folgendermaßen aus. Durch einen Klick auf das Symbol → \mathbb{E} können Sie wieder in die Projektansicht wechseln.

PLC Projekt21	🗆 _ 🗆 🗙
🖹 ± 🖪 🔒	
CPU_1516F [CPI	J 1516F-3 PN/DP
RUN / STOP	RUN
ERROR	STOP
MAINT (MRES
Sequenz_1	-
IP-Adresse:	
192.168.0.1	

→ Durch Doppelklick auf die → "Gerätekonfiguration" können Sie in der Projektansicht die geladene Konfiguration ansehen.



Hinweis: Fehler in der Hardwarekonfiguration können Sie so nicht feststellen, da es sich um eine Simulation handelt.

6.13 Archivieren des Projektes

→ Zum Archivieren des Projektes wählen Sie bitte im Menüpunkt → "Projekt" den Punkt → "Archivieren …" aus.



 \rightarrow Bestätigen Sie die Abfrage zum Speichern des Projekts mit \rightarrow "Ja".

Projekt ar	chivieren (0104:000006) X
4	Projekt speichern? Das zuletzt gespeicherte Projekt wird archiviert. Soll das Projekt vor dem Archivieren gespeichert werden, um die aktuellen Änderungen zu sichern?
	Ja Nein

→ Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp "TIA Portal-Projektarchive". (→ "TIA Portal-Projektarchive" → "SCE_DE_012-101_Hardwarekonfiguration_S7-1516F..." → "Speichern")

Aktuelles Projek	t archivieren unter			X
Speichern in:	100_TIA_Portal	•	G 🤌 📂 🛄 🗸	
Zuletzt besucht	Name	~	Änderung	Isdatum
Desktop Bibliotheken				
Computer				
Netzwerk	Dateiname: 2_101	III _Hardwarekonfiguration_CPU	1516F_R1503 -	► Speichern
	Dateityp: TIA Po	ortal-Projektarchive	•	Abbrechen

6.14 Checkliste

Nr.	Beschreibung	geprüft
1	Projekt wurde erstellt	
2	Steckplatz 0: Powermodul mit der richtigen Bestellnummer	
3	Steckplatz 1: CPU mit der richtigen Bestellnummer	
4	Steckplatz 1: CPU mit der richtigen Firmware-Version	
5	Steckplatz 2: Digitales E-Modul mit der richtigen Bestellnummer	
6	Steckplatz 2: Digitales E-Modul mit der richtigen Firmware-Version	
7	Steckplatz 2: Adressbereich des digitalen E-Moduls korrekt	
8	Steckplatz 3: Digitales A-Modul mit der richtigen Bestellnummer	
9	Steckplatz 3: Digitales A-Modul mit der richtigen Firmware-Version	
10	Steckplatz 3: Adressbereich des digitalen A-Moduls korrekt	
11	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung übersetzt	
12	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung geladen	
13	Projekt wurde erfolgreich archiviert	

7 Übung

7.1 Aufgabenstellung – Übung

Die Hardwarekonfiguration des Trainer Pakets SIMATIC CPU 1516F-3 PN/DP ist noch nicht ganz vollständig. Fügen Sie die folgenden noch fehlenden Module ein. Wählen Sie dabei für das analoge Eingabemodul den Steckplatz 4 und für das analoge Ausgabemodul den Steckplatz 5. Stellen Sie für die analogen Module den Adressbereich ab 64 ein.

- 1X SIMATIC S7-1500, ANALOGEINGABEMODUL AI 8 X U/I/RTD/TC, 16BIT AUFLOESUNG 8 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 8 (Bestellnummer: 6ES7 531-7KF00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, ANALOGAUSGABEMODUL AQ 4 X U/I ST, 16BIT AUFLOESUNG, 4 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 4 (Bestellnummer: 6ES7 532-5HD00-0AB0)

7.2 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.

7.3 Checkliste – Übung

Nr.	Beschreibung	geprüft
1	Steckplatz 4: Analoges Eingangsmodul mit der richtigen Bestellnummer	
2	 Steckplatz 4: Analoges E-Modul mit der richtigen Firmware-Version Steckplatz 4: Adressenbereich des analogen Eingangsmoduls korrekt 	
3		
4	Steckplatz 5: Analoges Ausgangsmodul mit der richtigen Bestellnummer	
5	Steckplatz 5: Analoges A-Modul mit der richtigen Firmware-Version	
6	Steckplatz 5: Adressenbereich des analogen Ausgangsmoduls korrekt	
7	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung übersetzt	
8	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung geladen	
9	Projekt wurde erfolgreich archiviert	

8 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 000-000 Modul- und Konzeptbeschreibung	1
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC CPU 1512C PN mit Software und PM 1507
 Bestellnr.: 6ES7512-1CK00-4AB1
- SIMATIC CPU 1512C PN mit Software, PM 1507 und CP 1542-5 (PROFIBUS) Bestellnr.: 6ES7512-1CK00-4AB2
- SIMATIC CPU 1512C PN mit Software Bestellnr.: 6ES7512-1CK00-4AB6
- SIMATIC CPU 1512C PN mit Software und CP 1542-5 (PROFIBUS) Bestellnr.: 6ES7512-1CK00-4AB7
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts sind innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch den Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Zielstellung		ng	5	
2		Voraussetzung			5
3		Theo	orie		5
	3.	1	Auto	matisierungssystem SIMATIC S7-1500	5
	3.1.1 3.1.2			Baugruppenspektrum	7
			2	Beispielkonfiguration1	0
	3.	2	Bedi	en- und Anzeigeelemente der CPU 1512C-1 PN 1	1
		3.2.1		Frontansicht der CPU 1512C-1 PN mit integriertem Display 1	1
		3.2.2	2	Status- und Fehleranzeigen 1	2
		3.2.3	}	Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1512C-1 PN hinter der Frontklappe 1	3
		3.2.4	ŀ	SIMATIC Memory Card 1	4
		3.2.5	5	Betriebsartenschalter 1	4
		3.2.6	5	Display der CPU 1	5
	3.	3	Spei	cherbereiche der CPU 1512C-1 PN und der SIMATIC Memory Card 1	7
	3.	4	Prog	rammiersoftware STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) 1	8
		3.4.1		Projekt1	9
		3.4.2	2	Hardwarekonfiguration1	9
		3.4.3	3	Zentrale und dezentrale Automatisierungsstruktur2	0
		3.4.4	Ļ	Planung der Hardware	0
		3.4.5	5	TIA Portal - Projektansicht und Portalansicht 2	1
		3.4.6	5	Grundeinstellungen für das TIA Portal 2	3
		3.4.7	,	IP-Adresse einstellen am Programmiergerät2	5
		3.4.8	}	IP-Adresse einstellen in der CPU 2	8
		3.4.9)	Memory Card formatieren in der CPU 3	1
		3.4.1	0	CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung 3	2
4		Aufg	aben	stellung3	3
5		Plan	ung		3
6		Struk	kturie	rte Schritt-für-Schritt-Anleitung	4
	6.	1	Anle	gen eines neuen Projektes	4

SCE Lehrunterlage | TIA Portal Modul 012-105, Edition 02/2016 | Digital Factory, DF FA

	6.2	Einfügen der CPU 1512C-1 PN	35
	6.3	Konfiguration Ethernet-Schnittstelle der CPU 1512C-1 PN	39
	6.4	Einfügen des Powermoduls PM 190W 120/230VAC	41
	6.5	Konfigurieren der Adressbereiche für die digitalen und analogen Ein- sowie Ausgänge	42
	6.6	Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration	43
	6.7	Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät	45
	6.8	Laden der Hardwarekonfiguration in die Simulation PLCSIM (Optional)	50
	6.9	Archivieren des Projektes	57
	6.10	Checkliste	58
7	Übu	ng	59
	7.1	Aufgabenstellung – Übung	59
	7.2	Planung	59
	7.3	Checkliste – Übung	60
8	Wei	terführende Information	61

SPEZIFISCHE HARDWAREKONFIGURATION – SIMATIC S7-1512C-1 PN

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie zuerst ein *Projekt anzulegen*. Anschließend wird Ihnen gezeigt wie die *Hardware konfiguriert* wird.

2 Voraussetzung

Sie benötigen keine Voraussetzungen aus anderen Kapiteln zum erfolgreichen Abschließen dieses Kapitels.

3 Theorie

3.1 Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 ist ein modulares Steuerungssystem für den mittleren und oberen Leistungsbereich. Es gibt ein umfassendes Baugruppenspektrum zur optimalen Anpassung an die Automatisierungsaufgabe.

SIMATIC S7-1500 ist die Weiterentwicklung der Automatisierungssysteme SIMATIC S7-300 und S7-400 mit den folgenden neuen Leistungsmerkmalen:

- Erhöhte Systemperformance
- Integrierte Motion Control Funktionalität
- PROFINET IO IRT
- Integriertes Display für maschinennahe Bedienung und Diagnose
- STEP 7 Sprachinnovationen unter Beibehaltung bewährter Funktionen

Die S7-1500- Steuerung besteht aus einer Stromversorgung ①, einer CPU mit integriertem Display ② und bei Kompakt-CPUs integrierten Eingängen und Ausgängen. Hinzu kommen Einbzw. Ausgangsbaugruppen für digitale und analoge Signale ③. Gegebenenfalls kommen noch Kommunikationsprozessoren und Funktionsmodule für spezielle Aufgaben wie z.B. PROFIBUS-Kommunikation oder Schrittmotoransteuerung zum Einsatz. Montiert werden die bis zu 32 Baugruppen auf eine Profilschiene mit integriertem Hutschienenprofil ④.



Die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) überwacht und steuert mit dem S7-Programm eine Maschine oder einen Prozess. Die E/A-Baugruppen werden dabei im S7-Programm über die Eingangsadressen (%E) abgefragt und Ausgangsadressen (%A) angesprochen.

Programmiert wird das System mit der Software STEP 7 Professional V13.

3.1.1 Baugruppenspektrum

SIMATIC S7-1500 ist ein modulares Automatisierungssystem und bietet das folgende Baugruppenspektrum:

Zentralbaugruppen CPU mit integriertem Display

Die CPUs haben unterschiedliche Leistungsfähigkeit und führen das Anwenderprogramm aus. Außerdem werden die weiteren Baugruppen über den Rückwandbus mit der integrierten Systemstromversorgung versorgt.

Weitere Eigenschaften und Funktionen der CPU:

- Kommunikation über Ethernet
- Kommunikation über PROFIBUS/PROFINET
- HMI-Kommunikation zu Bedien- und Beobachtungsgeräten
- Webserver
- Integrierte Technologiefunktionen (z.B.: PID-Regler, Motion Control, etc...)
- Systemdiagnose
- Integrierte Sicherheit (z.B.: Know-how-, Kopier-, Zugriffs-, Integritäts-Schutz)
- Integrierte digitale und analoge Eingänge und Ausgänge (bei Kompakt-CPUs)



Systemstromversorgungsmodule PS (Eingangsnennspannungen 24V DC bis 230V AC/DC)

mit Anschluss zum Rückwandbus versorgen die projektierten Module mit der internen Versorgungsspannung.



Laststromversorgungsmodule PM (Eingangsnennspannungen 120/230V AC)

besitzen keinen Anschluss zum Rückwandbus des Automatisierungssystems S7-1500. Mit der Laststromversorgung werden Systemstromversorgung der CPU, Ein- und Ausgabestromkreise der Peripheriemodule und die Sensorik und Aktorik mit DC 24V versorgt.


Peripheriemodule

für Digitaleingabe (DI) / Digitalausgabe (DQ) / Analogeingabe (AI) / Analogausgabe (AQ)



Technologiemodule TM

als Inkrementalgeber und Impulsgeber mit/ohne Richtungspegel.



Kommunikationsmodule CM

für serielle Kommunikation RS232 / RS422 / RS 485 , PROFIBUS und PROFINET.



SIMATIC Memory Card

bis maximal 32GByte zum Speichern der Programmdaten und einfacheren Austausch der CPUs im Wartungsfall.



3.1.2 Beispielkonfiguration

Folgende Konfiguration eines Automatisierungssystems S7-1500 wird für das Programmbeispiel in dieser Unterlage verwendet.

PM 190W 120/230VAC	CPU 1512C-1 PN	Al5/A02	DI16 / DQ16 x 24 VDC	0116 / DQ16 x 24 VDC	
	SIEMENS	ME	% %	%	
			2 % %	111 % % 1 22 % % 2	
		• %E	3 % % 4 % %	33 % % 33 44 % % 4	0
Ū		(2)	₅ % % ₅ % %	55 % % 5 66 % %	3
		8 8	₂ % %	■77 ■ <mark>% %</mark> ■7 ■ P ■ ■ ■ P	
		₃ %E	• % %	··· %%	
		4 %E	1 % % 2 % %	111 <mark>% %</mark> 1 22 <mark>% %</mark> 2	
	XI PI R	8 8	₃ % % ₄ % %	■ 3 3 ■ <mark>% %</mark> ■ 3 ■ 4 4 ■ <mark>% %</mark> ■ 4	•
		ма	₅ % % ₅ % %	■ 5 5 % % ■ 5 6 6 % % ■ 6	
		⊧∎ %A	2 % % ₽	■77 ■ <mark>% %</mark> ■7	
	X1 P2 R				

- ① Laststromversorgungsmodul PM 1507 mit Eingang 120/230V AC, 50Hz / 60Hz, 190W und Ausgang 24V DC / 8A
- 2 Zentralbaugruppe Kompakt- CPU 1512C-1 PN mit integrierten PROFINET-Schnittstellen
- ③ Kommunikationsprozessor CP 1542-5 zum Anschluss an PROFIBUS DP

3.2 Bedien- und Anzeigeelemente der CPU 1512C-1 PN

Das folgende Bild zeigt die Bedien- und Anzeige-Elemente einer CPU 1512C-1 PN. Anordnung und Anzahl der Elemente weichen bei anderen CPUs von diesem Bild ab.

3.2.1 Frontansicht der CPU 1512C-1 PN mit integriertem Display



- 1 LED-Anzeigen für den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
- 2 Status- und Fehleranzeigen RUN/ERROR der analogen Onboard-Peripherie
- 3 Status- und Fehleranzeigen RUN/ERROR der digitalen Onboard-Peripherie
- ④ Bedientasten
- (5) Display

3.2.2 Status- und Fehleranzeigen

Die CPU ist mit folgenden LED-Anzeigen ausgestattet:



- 1 RUN/STOP-LED (gelb/grüne LED)
- 2 ERROR-LED (rote LED)
- ③ MAINT-LED (gelbe LED)
- 4 LINK RX/TX-LED f
 ür Port X1 P1 (gelb/gr
 üne LED)
- 5 LINK RX/TX-LED für Port X1 P2 (gelb/grüne LED)

3.2.3 Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1512C-1 PN hinter der Frontklappe



- 1 LED-Anzeigen für den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
- 2 Status- und Fehleranzeigen RUN/ERROR der analogen Onboard-Peripherie
- ③ Status- und Fehleranzeigen RUN/ERROR der digitalen Onboard-Peripherie
- ④ Befestigungsschraube
- (5) Anschluss f
 ür die Versorgungsspannung
- (6) PROFINET-Schnittstelle (X1) mit 2 Ports (X1 P1 und X1 P2)
- ⑦ MAC-Adresse
- 8 LED-Anzeigen für die 2 Ports (X1 P1 und X1 P2) der PROFINET-Schnittstelle X1
- 9 Betriebsartenschalter
- 1 Schacht für die SIMATIC Memory Card
- 1 Display-Anschluss

Hinweis: Die Frontklappe mit dem Display kann im laufenden Betrieb gezogen und gesteckt werden.

3.2.4 SIMATIC Memory Card

Als Speichermodul für die CPUs wird eine SIMATIC Micro Memory Card verwendet. Diese ist eine mit dem Windows Filesystem kompatible, vorformatierte Speicherkarte. Sie ist mit unterschiedlichen Speichergrößen erhältlich und für folgende Zwecke verwendbar:

- Transportabler Datenträger
- Programmkarte
- Firmware-Update-Karte

Für den Betrieb der CPU **muss** die MMC gesteckt sein, da die CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen. Zum Schreiben/Lesen der SIMATIC Memory Card mit dem PG/PC ist ein handelsüblicher SD-Kartenleser notwendig. Damit können z.B. Dateien mit dem Windows Explorer direkt auf die SIMATIC Memory Card kopiert werden.

Hinweis: Es wird empfohlen die SIMATIC Memory Card nur im Zustand NETZ-AUS der CPU zu ziehen oder zu stecken.

3.2.5 Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter können Sie die aktuelle Betriebsart der CPU einstellen. Der Betriebsartenschalter ist als Kippschalter mit 3 Schaltstellungen ausgeführt.

Stellung	Bedeutung	Erläuterung
RUN	Betriebsart RUN	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm.
STOP	Betriebsart STOP	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm nicht.
MRES	Urlöschen	Stellung für das Urlöschen der CPU.

Mit der Schaltfläche auf dem CPU-Bedienpanel der Software STEP 7 Professional V13 können Sie unter Online&Diagnose den Betriebszustand (**STOP** bzw. **RUN**) ebenfalls umschalten.

Außerdem enthält das Bedienpanel eine Schaltfläche **MRES** zum Urlöschen und zeigt die Status-LEDs der CPU an.

✓ CPU-Bedienp	anel			
CPU_1512C [CPU 1512C-1 PN]				
RUN / STOP	RUN			
ERROR STOP				
MAINT MRES				
Betriebsartenschalter: RUN				

3.2.6 Display der CPU

Die S7-1500 CPU hat eine Frontklappe mit einem Display und Bedientasten. Auf dem Display können in verschiedenen Menüs Kontroll- oder Statusinformationen angezeigt und zahlreiche Einstellungen vorgenommen werden. Mit den Bedientasten navigieren Sie durch die Menüs.

Das Display der CPU bietet folgende Funktionen:

- Es können 6 unterschiedliche Anzeigesprachen gewählt werden.
- Diagnosemeldungen werden im Klartext dargestellt.
- Die Schnittstellen-Einstellungen können vor Ort geändert werden.
- Eine Passwortvergabe für die Displaybedienung ist über das TIA Portal möglich.

Ansicht des Displays einer S7-1500:



- CPU-Statusinformationen
- 2 Bezeichnung der Untermenüs
- ③ Anzeigefeld der Informationen
- (4) Navigationshilfe, z. B. OK/ESC oder die Seitennummer

Bedientasten des Displays

- Vier Pfeil-Tasten: "nach oben", "nach unten", "nach links", "nach rechts"
- Eine ESC-Taste
- Eine OK-Taste



Funktionen der Tasten "OK" und "ESC"

- \rightarrow Bei Menüpunkten, in denen eine Eingabe gemacht werden kann:
 - $OK \rightarrow$ gültiger Zugang zum Menüpunkt, Bestätigen der Eingabe und Verlassen des Editiermodus
 - ESC → Herstellen des ursprünglichen Inhalts (d.h. Änderungen werden nicht gespeichert) und Verlassen des Editiermodus
- \rightarrow Bei Menüpunkten, in denen keine Eingabe gemacht werden kann:
 - OK → zum nächsten Untermenüpunkt
 - ESC → zurück zum vorherigen Menüpunkt

Verfügbare Untermenüs des Displays:

Hauptmenüpunkte	Bedeutung	Erklärung
1	Übersicht	Das Menü "Übersicht" beinhaltet Angaben über die Eigenschaften der CPU.
<	Diagnose	Das Menü "Diagnose" beinhaltet Angaben über Diagnosemeldungen, die Diagnosebeschreibung und die Anzeige der Alarme. Des Weiteren gibt es Auskunft über die Netzwerkeigenschaften jeder Schnittstelle der CPU.
3	Einstellungen	Im Menü "Einstellungen" werden IP-Adressen der CPU vergeben, Datum, Uhrzeit, Zeitzonen, Betriebszustände (RUN/STOP) und Schutzstufen eingestellt, die CPU urgelöscht und auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und der Status der Firmware-Updates angezeigt.
	Module	Das Menü "Module" beinhaltet Angaben über die in Ihrem Aufbau verwendeten Module. Die Module können zentral und/oder dezentral eingesetzt sein.
		Dezentrale Module sind über PROFINET und/oder PROFIBUS an die CPU angebunden.
		Sie haben hier die Möglichkeit, die IP-Adressen für einen CP einzustellen.
	Display	Im Menü "Display" werden Einstellungen rund um das Display vorgenommen, z. B. Einstellen der Sprache, der Helligkeit und des Energiespar-Modus (Der Energiespar-Modus schaltet das Display dunkel. Der Standby-Modus schaltet das Display ab).

3.3 Speicherbereiche der CPU 1512C-1 PN und der SIMATIC Memory Card

Das folgende Bild zeigt die Speicherbereiche der CPU und den Ladespeicher auf der

SIMATIC Memory Card.

Neben dem Ladespeicher können mit dem Windows Explorer noch weitere Daten auf die SIMATIC Memory Card geladen werden. Dies sind z.B. Rezepturen, Data Logs, Sicherungen von Projekten, zusätzliche Dokumentation zum Programm.



Ladespeicher

Der Ladespeicher ist ein nichtflüchtiger Speicher für Codebausteine, Datenbausteine, Technologieobjekte und für die Hardware-Konfiguration. Beim Laden dieser Objekte in die CPU werden sie zunächst im Ladespeicher abgelegt. Dieser Speicher befindet sich auf der SIMATIC Memory Card.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein flüchtiger Speicher, der die Code- und Datenbausteine enthält. Der Arbeitsspeicher ist in die CPU integriert und nicht erweiterbar. Der Arbeitsspeicher ist bei den S7-1500 CPUs in zwei Bereiche aufgeteilt:

- \rightarrow Code-Arbeitsspeicher:
 - Der Code-Arbeitsspeicher enthält ablaufrelevante Teile des Programmcodes.
- \rightarrow Daten-Arbeitsspeicher:
 - Der Daten-Arbeitsspeicher enthält die ablaufrelevanten Teile der Datenbausteine und Technologieobjekte.

Bei den Betriebszustandsübergängen NETZ-EIN nach Anlauf und bei STOP nach Anlauf werden Variablen von globalen Datenbausteinen, Instanz-Datenbausteinen und Technologieobjekten mit ihren Startwerten initialisiert. Remanente Variablen erhalten ihre im Remanenzspeicher gesicherten aktuellen Werte.

Remanenzspeicher

Der Remanenzspeicher ist ein nichtflüchtiger Speicher zur Sicherung bestimmter Daten bei Spannungsausfall. Im Remanenzspeicher werden die als remanent definierten Variablen und Operandenbereiche gesichert. Diese Daten bleiben über eine Abschaltung oder einen Spannungsausfall hinweg erhalten.

Alle anderen Programmvariablen werden bei den Betriebszustandsübergängen NETZ-EIN nach Anlauf und bei STOP nach Anlauf auf ihre Startwerte gesetzt.

Der Inhalt des Remanenzspeichers wird durch folgende Aktionen gelöscht:

- Urlöschen
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Hinweis: Im Remanenzspeicher werden auch bestimmte Variablen von Technologieobjekten gespeichert. Diese werden beim Urlöschen nicht gelöscht.

3.4 Programmiersoftware STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)

Die Software STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) ist das Programmierwerkzeug für die Automatisierungssysteme:

- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

Mit STEP 7 Professional V13 können die folgenden Funktionen für die Automatisierung einer Anlage genutzt werden:

- Konfigurierung und Parametrierung der Hardware
- Festlegung der Kommunikation
- Programmierung
- Test, Inbetriebnahme und Service mit den Betriebs-/Diagnosefunktionen
- Dokumentation
- Erstellung von Visualisierungen f
 ür SIMATIC Basic Panels mit dem integrierten WinCC Basic.
- Mit weiteren WinCC-Paketen können auch Visualisierungslösungen für PCs und andere Panels erstellt werden

Alle Funktionen werden durch eine ausführliche Online-Hilfe unterstützt.

3.4.1 Projekt

Zum Lösen einer Automatisierungs- und Visualisierungsaufgabe legen Sie im TIA Portal ein Projekt an. Ein Projekt im TIA Portal beinhaltet sowohl die Konfigurationsdaten für den Aufbau der Geräte und die Vernetzung der Geräte untereinander als auch die Programme und die Projektierung der Visualisierung.

3.4.2 Hardwarekonfiguration

Die *Hardwarekonfiguration* beinhaltet die Konfiguration der Geräte, bestehend aus der Hardware der Automatisierungssysteme, den intelligenten Feldgeräten und der Hardware zur Visualisierung. Die Konfiguration der Netzte legt die Kommunikation zwischen den verschiedenen Hardwarekomponenten fest. Die einzelnen Hardwarekomponenten werden aus Katalogen in die *Hardwarekonfiguration eingefügt*.

Die Hardware der Automatisierungssysteme setzt sich aus Steuerungen (CPU), aus Signalmodulen für Eingangs- und Ausgangssignale (SM) und Kommunikations- und Schnittstellenmodulen (CP; IM) zusammen. Zur Energieversorgung der Module stehen des Weiteren Strom- und Spannungsversorgungsmodule (PS, PM) zur Verfügung.

Die Signalmodule und die intelligenten Feldgeräte verbinden den Ein- und Ausgangsdaten-Prozess, der automatisiert und visualisiert werden soll, mit dem Automatisierungssystem.



Abbildung 1: Beispiel für Hardwarekonfiguration mit zentralen und dezentralen Strukturen

Die Hardwarekonfiguration ermöglicht es die Automatisierungs- und Visualisierungslösungen in das Automatisierungssystem zu laden bzw. der Steuerung den Zugriff auf die angeschlossenen Signalmodule zu ermöglichen.

3.4.3 Zentrale und dezentrale Automatisierungsstruktur

In Abbildung 1 wird eine Automatisierungsstruktur dargestellt, die sowohl zentrale als auch dezentrale Strukturen enthält.

In zentralen Strukturen werden die Eingangs- und Ausgangssignale vom Prozess über konventionelle Verdrahtung an die Signalmodule übertragen, die direkt an die Steuerung angeschlossen sind. Mit der konventionellen Verdrahtung ist der Anschluss von Sensoren und Aktoren über 2- oder 4-Draht-Leitungen gemeint.

Heutzutage wird überwiegend die dezentrale Struktur genutzt. Hier sind die Sensoren und Aktoren nur noch bis zu den Signalmodulen der Feldgeräte konventionell verdrahtet. Die Signalübertragung von den Feldgeräten zur Steuerung wird über ein industrielles Kommunikationssystem realisiert.

Als industrielles Kommunikationssystem kommen sowohl klassische Feldbusse wie PROFIBUS, Modbus und Foundation Fieldbus zum Einsatz als auch Ethernet-basierte Kommunikationssysteme wie PROFINET.

Zusätzlich können über das Kommunikationssystem auch intelligente Feldgeräte angeschlossen werden in denen eigenständige Programme ablaufen. Diese Programme können ebenfalls mit dem TIA Portal erstellt werden.

3.4.4 Planung der Hardware

Bevor Sie die Hardware konfigurieren können, müssen Sie die Hardwareplanung vornehmen. Im Allgemeinen beginnen Sie mit der Auswahl und Anzahl der benötigten Steuerungen. Anschließend wählen Sie die Kommunikationsbaugruppen und Signalmodule aus. Die Auswahl der Signalmodule erfolgt anhand der Anzahl und Art der benötigten Ein- und Ausgänge. Zum Abschluss muss für jede Steuerung oder Feldgerät eine Stromversorgung gewählt werden, die die benötigte Versorgung sicherstellt.

Für die Planung der Hardware-Konfiguration sind der geforderte Funktionsumfang und die Umgebungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. So ist zum Beispiel der Temperatur-Bereich im Einsatzgebiet mitunter ein limitierender Faktor für die Auswahl der möglichen Geräte. Eine weitere Anforderung könnte beispielsweise die Ausfallsicherheit sein.

Mit dem <u>TIA Selection Tool</u> (Automatisierungstechnik → TIA Selection Tool auswählen und den Anweisungen folgen) steht Ihnen ein Unterstützungswerkzeug zur Verfügung. Hinweis: TIA Selection Tool benötigt Java.

Hinweis für Onlinerecherche: Bei Vorhandensein mehrerer Handbücher sollten Sie auf die Beschreibung "Gerätehandbuch" achten, um die Gerätespezifikationen zu erhalten.

3.4.5 TIA Portal - Projektansicht und Portalansicht

Im TIA Portal existieren zwei Sichten, die wichtig sind. Beim Starten erscheint standardmäßig die Portalansicht, welche besonders für Einsteiger die ersten Schritte erleichtert.

Die Portalansicht bietet eine aufgabenorientierte Sicht der Werkzeuge zur Bearbeitung des Projektes. Hier können Sie schnell entscheiden, was Sie tun möchten und das Werkzeug für die jeweilige Aufgabe aufrufen. Falls erforderlich, wird für die ausgewählte Aufgabe automatisch zur Projektansicht gewechselt.

Abbildung 2 stellt die Portalansicht dar. Ganz links unten besteht die Möglichkeit zwischen dieser Ansicht und der Projektansicht zu wechseln.



Abbildung 2: Portalansicht

Die Projektansicht, wie in Abbildung 3 dargestellt, dient der Hardwarekonfiguration, der Programmierung, Erstellung der Visualisierung und vielen weiterführenden Aufgaben.

Dabei gibt es standardmäßig oben die Menüleiste mit den Funktionsleisten, links die Projektnavigation mit sämtlichen Bestandteilen eines Projektes und rechts die so genannten Task-Cards' mit z.B. Anweisungen und Bibliotheken.

Wird in der Projektnavigation ein Element (zum Beispiel die Gerätekonfiguration) ausgewählt, so wird dieses in der Mitte angezeigt und kann dort bearbeitet werden.



Abbildung 3: Projektansicht

3.4.6 Grundeinstellungen für das TIA Portal

- → Der Benutzer kann f
 ür bestimmte Einstellungen im TIA Portal individuelle Voreinstellungen vornehmen. Ein paar wichtige Einstellungen werden hier gezeigt.
- \rightarrow Wählen Sie in der Projektansicht im Menü \rightarrow "Extras" und danach \rightarrow "Einstellungen".



- → Eine Grundeinstellung ist die Wahl der Oberflächensprache und die Sprache für die Programmdarstellung. In den folgenden Unterlagen wird hier bei beiden Einstellungen mit der Sprache "Deutsch" gearbeitet.
- → Wählen Sie in den "Einstellungen" im Punkt → "Allgemein" die "Oberflächensprache → Deutsch" und die "Mnemonik → Deutsch".

W	Siemens				_ 🗆 ×
P	rojekt Bearbeiten Ansicht Ei 🛉 🎦 🔝 Projekt speichern 🚔	infügen Online Extras Werkzeuge X !≡ :≣ X ≌⊃± Cª± : 🙀 🗄 [Fenster Hilfe	Totally Integrated Automation	TAL
•	Einstellungen				i X 📢
	Allgemein STEP 7 Safety	Allgemein		E	Aufgaben
Start	Hardware-Konfiguration PLC-Programmierung Simulation Online & Diagnose Visualisierung Tastaturbedienung	Allgemeine Einstellungen Benutzername: Oberflächensprache: Mnemonik: Liste zuletzt verwendeter Projekte anzeigen:	Michael Dziallas Deutsch Deutsch International 8	v v	n 📑 Bibliotheken
		Tooltips:	Abgeschnittene Texte komplett anzeigen Tooltips anzeigen (kontextsensitive Hilfe ist verfügbar) Kaskade in den Tooltips automatisch öffnen		

Hinweis: Diese Einstellungen können zwischendurch immer wieder auf "Englisch" bzw. "International" umgestellt werden.

3.4.7 IP-Adresse einstellen am Programmiergerät

Um vom PC, dem PG oder einem Laptop aus SIMATIC S7-1500 programmieren zu können, wird eine TCP/IP-Verbindung oder optional eine PROFIBUS-Verbindung benötigt.

Damit PC und SIMATIC S7-1500 über TCP/IP miteinander kommunizieren können, ist es wichtig, dass die IP-Adressen der beiden Geräte zusammenpassen.

Zuerst soll hier gezeigt werden wie die IP-Adresse eines Rechners mit dem Betriebssystem Windows 7 eingestellt werden kann.

→ Lokalisieren Sie das Netzwerksymbol unten in der Taskleiste \square und klicken Sie anschließend auf → "Netzwerk- und Freigabecenter öffnen".



→ In dem geöffneten Fenster des Netzwerk- und Freigabecenters, klicken Sie auf → "Adaptereinstellungen ändern".



→ Wählen Sie die gewünschte → "LAN-Verbindung" aus mit der Sie sich mit der Steuerung verbinden möchten und klicken auf → "Eigenschaften".

-					x
•	Netzwerkve	erbin <mark>dung</mark> en d	urchsu	chen	P
ing umbenenr	ien »	iii =- 101 =-	•		0
	AN-Verbindung Vetzwerkkabel wu Deaktivieren Status Diagnose Verbindungen ü Verknüpfung ers Löschen Umbenennen Eigenschaften	rde entfernt Serbrücken			

→ Wählen Sie nun zum → "Internetprotokoll Version 4 (TCP/IP)" die → "Eigenschaften".

Eigenschaften von LAN-Verbindung	2
Netzwerk Freigabe	
Verbindung herstellen über:	
Realtek PCIe GBE Family Controller]
Konfigurieren	
Diese Verbindung verwendet folgende Elemente:	
PROFINET IO RT-Protocol V2.0	1
SIMATIC Industrial Ethernet (ISO)	
PROFINET IO RT-Protocol (LLDP)	
Internetprotokoll Version 6 (TCP/IPv6)	
Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)	
🗹 🛶 E/A-Treiber für Verbindungsschicht-Topologieerkennur	
🛛 🗹 🛶 Antwort für Verbindungsschicht-Topologieerkennung 🔻	
۲ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Installieren Deinstallieren Eigenschaften]
Beschreibung	
TCP/IP, das Standardprotokoll für WAN-Netzwerke, das den	
Datenaustausch über verschiedene, miteinander verbundene	
	기
OK Abbreche	n

→ Nun können Sie z.B. die folgende IP-Adresse verwenden → IP-Adresse: 192.168.0.99 → Subnetzmaske 255.255.255.0 und die Einstellungen übernehmen. (\rightarrow "OK")

Eigenschaften von Internetprotokoll Ve	ersion 4 (TCP/IPv4)
Allgemein	
IP-Einstellungen können automatisch zu Netzwerk diese Funktion unterstützt. W den Netzwerkadministrator, um die gee beziehen.	ugewiesen werden, wenn das Venden Sie sich andernfalls an igneten IP-Einstellungen zu
IP-Adresse automatisch beziehen	
Folgende IP-Adresse verwenden:	
IP-Adresse:	192.168.0.99
Subnetzmaske:	255.255.255.0
Standardgateway:	· · ·
 DNS-Serveradresse automatisch b Folgende DNS-Serveradressen veradressen vera	eziehen rwenden:
Bevorzugter DNS-Server:	
Alternativer DNS-Server:	•••
Einstellungen beim Beenden über	prüfen Erweitert
	OK Abbrechen

3.4.8 IP-Adresse einstellen in der CPU

Die IP-Adresse von SIMATIC S7-1500 wird folgendermaßen eingestellt.

→ Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, das hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. (→ TIA Portal V13)



→ Wählen Sie den Punkt → "Online&Diagnose" aus und öffnen danach die → "Projektansicht".



→ In der Projektnavigation wählen Sie unter → "Online-Zugängen" die Netzwerkkarte, die bereits vorher eingestellt wurde. Wenn Sie hier auf → "Erreichbare Teilnehmer aktualisieren" klicken, sehen Sie die IP-Adresse (falls bereits eingestellt) oder die MAC-Adresse (falls IP-Adresse noch nicht vergeben) der angeschlossenen SIMATIC S7-1500. Wählen Sie hier → "Online&Diagnose".



→ Unter → "Funktionen" finden Sie nun den Punkt → "IP-Adresse zuweisen". Geben Sie hier z.B. die folgende IP-Adresse ein: → IP-Adresse: 192.168.0.1 → Subnetz-Maske 255.255.255.0. Klicken Sie jetzt auf → "IP-Adresse zuweisen" und Ihrer SIMATIC S7-1500 wird diese neue Adresse zugewiesen.



Hinweis: Die IP-Adresse der SIMATIC S7-1500 kann, wenn dies in der Hardwarekonfiguration freigegeben ist, ebenfalls über das Display an der CPU eingestellt werden.

→ Sollten die Vergabe der IP-Adresse nicht erfolgreich gewesen sein, so erhalten Sie eine Meldung in dem Fenster → "Info" → "Allgemein".

	🖳 Eigenschaften	🗓 Info	Di 🛛 Di	agnose	
Allgemein Querverweise Übersetzen					
🔇 🛕 🕦 Alle Meldungen anzeigen 💌					
! Meldung	Gehe zu	?	Datum	Zeit	
😢 🔻 Die IP-Adresse konnte nicht vergeben werden.		?	17.02.20	15 19:18:17	•
😢 Der Set-Befehl konnte nicht durchgeführt werden.			17.02.20	15 19:18:17	

3.4.9 Memory Card formatieren in der CPU

- → Konnte die IP-Adresse nicht vergeben werden, so müssen die Programmdaten auf der CPU gelöscht werden. Dies geschieht in den 2 Schritten → "Memory Card formatieren" und → "Rücksetzen auf Werkseinstellungen".
- → Wählen Sie zuerst die Funktion → "Memory Card formatieren" und betätigen nun den Button → "Formatieren".

VA Siemens			_ ¤ ×
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extra:	Werkzeuge Fenster Hilfe	Totally	Integrated Automation
📑 🎦 🔚 Projekt speichern 进 🐰 💷 🖆 🗙 🏷 ± 🗘	😢 🖥 🔃 🚹 🖳 🙀 🚿 Online verbinden	🖉 Online-Verbindung trennen 🛔 🎚 🖪 🔛	PORTAL
Projektnavigation	Online-Zugänge 🔸 Intel(R) Etherne	Connection I217-LM + plc_1 [192.168.0.1] + PLC_1 [192.168.0.1]	_ = = × <
Geräte			0
	Diagnose Funktionen	Memory Card formatieren	Online-T
► ☐ Online-Zugänge Y Schnittstellen anzeigen/verbergen	Uhrzeit einstellen		9.
COM [RS-232-IPPI-Multi-Master-Kabel]	Firmware-update Name zuweisen Rücksetzen auf Werkseinstellungen Memory Card formatieren Servicedaten speichern	IP-Adresse: 192.168.0 .1 PROFINET-Gerätename: plc_1	₩ Aufgabe
Bergrammbausteine Bergrammbausteine Bergrammbausteine Degrammbausteine Degrammbausteine Degrammbausteine Degrammbausteine	9	Formatieren ← Formatieren Formatiert die Memory Card der ausgevählten CPU.	a Biblioth
Cadpter [MP] Cadpter [MP] Cadpter [MP] Cadpter [MP] Cadpter [Local] Cadpter [Local]	2 2 2		eken
Card Reader/USB-Speicher			
		🖳 Eigenschaften 🔛 Info	🖁 Diagnose 🗖 🗖 🗖 🗸
	Allgemein Ouerverweise Ü	bersetzen	
	Alle Meldungen anzeigen		
	Meldung Die Suche nach Teilnehmern in der S	Gehe zu ?	Datum Zeit 18.01.2016 10:18:19
	Die Suche nach Teilnehmern in der S	chnittstelle Intel(R) Ethernet Connection I217-LM ist abgeschlossen.	18.01.2016 10:18:26 🗸
> Detailansicht	<		>
Portalansicht Ubersicht 🖞 Online	& Dia	V Die Parameter w	urden erfolgreich über

 \rightarrow Bestätigen Sie die Frage ob Sie die Speicherkarte formatieren möchten mit \rightarrow "Ja".



→ Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ "Ja")



3.4.10 CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung

→ Bevor Sie nun die CPU zurücksetzen können, müssen Sie abwarten bis die Formatierung der CPU abgeschlossen ist. Danach müssen Sie erneut → "Erreichbare Teilnehmer aktualisieren" und → "Online&Diagnose" Ihrer CPU anwählen. Zum Zurücksetzen der Steuerung wählen Sie die Funktion → "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" und klicken auf → "Rücksetzen".

M Siemens	-	
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extr	s Werkzeuge Fenster Hilfe Totally Integrated Automation	
Projekt paying tion	- 2 to C L	
Geräte		
v Q Online-Zugänge	Diagnose Funktionen IP-Adresse zuweisen	Online-Tool
Schnittstellen anzeigen/verbergen COM [RS-232-/PPI-Multi-Master-Kabel] Com [RS-232-/PPI-Multi-Master-Kabel] Thet(R) Ethernet Connection 12.17-LM Freichbare Teilnehmer aktualisieren Com	Virzert einstellen Virzert eins	s 📑 Aufga
Online & Diagnose Online & Diagnose Pogrammbausteine Organutation Organutation	Servicedaten speicherm	ben 🔡 🗄
Colline-Kartendaten Dell Wireless 1550 802.11ac Dell Wireless 1550 802.11ac C internal [Loka1]	Signation and a second s	Bibliotheken
PLCSIM [ISO] DI PLCSIM 57-1200/57-1500 [PN/IE] DI USB [S7USB] TeleService [Automatische Protokollerkennung] DI TeleService [Automatische Protokollerkennung]		
Card Reader/USB-Speicher		-11
	Allgemein Querverweise Übersetzen	
	C Alle Meldungen anzeigen	
	I Meldung Gehe zu ? Datum Zeit Die Suche nach Teilnehmern in der Schnittstelle Intel(R) Ethernet Connection I217-LM wurde gestartet. 18.01.2016 10:24.09	^
> Detailansicht	Die Suche nach Teilnehmern in der Schnittstelle Intel(R) Ethernet Connection I217-LM ist abgeschlossen. 18.01.2016 10:24:19	~
Portalansicht	& Dia	

 \rightarrow Bestätigen Sie die Frage ob Sie wirklich Rücksetzen möchten mit \rightarrow "Ja"



→ Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ "Ja")



4 Aufgabenstellung

Legen Sie ein Projekt an und konfigurieren Sie die folgenden Module Ihrer Hardware, die einem Teil des Trainer Pakets **SIMATIC CPU 1512C PN mit Software, PM 1507 und CP 1542-5** (**PROFIBUS**) entsprechen.

- 1X SIMATIC PM 1507 24 V/8 A GEREGELTE STROMVERSORGUNG EIN: AC 120/230 V AUSGANG: DC 24 V/8 A (BESTELLNUMMER: 6EP1333-4BA00)
- SIMATIC S7-1500 KOMPAKT CPU, CPU 1512C-1 PN, ZENTRALBAUGRUPPE MIT ARBEITSSPEICHER 250 KB FUER PROGRAMM UND 1 MB FUER DATEN, 32 DIGITALE EINGAENGE, 32 DIGITALE AUSGAENGE, 5 ANALOGE EINGAENGE, 2 ANALOGE AUSGAENGE, 6 SCHNELLE ZAEHLER, 1. SCHNITTSTELLE: PROFINET IRT MIT 2 PORT SWITCH, 48 NS BIT-PERFORMANCE, INKL. FRONTSTECKER, SIMATIC MEMORY CARD NOTWENDIG (BESTELLNUMMER: 6ES7 512-1CK00-0AB0)

5 Planung

Da es sich um eine neue Anlage handelt, ist ein neues Projekt anzulegen.

Für dieses Projekt ist die Hardware mit dem Trainer Paket SIMATIC CPU 1512C PN mit Software, PM 1507 und CP 1542-5 (PROFIBUS) bereits vorgegeben. Deshalb muss keine Auswahl erfolgen, sondern die aufgelisteten Module des Trainer Pakets werden nur in das Projekt eingefügt.

Überprüfen Sie nochmals die Bestellnummern aus der Aufgabenstellung direkt an den montierten Geräten, damit die richtigen Module eingefügt werden. Üblicherweise wird mit der CPU begonnen, weitere Signalmodule sind hier bei der Kompakt-CPU nicht notwendig. Abschließend ergänzen Sie die Stromversorgung. Siehe Tabelle 1.

Zur Konfiguration muss bei der CPU die Ethernet-Schnittstelle eingestellt sowie die Adressbereiche der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge angepasst werden.

Modul	Bestellnummer	Steckplatz	Adressbereich
PM 190W 120/230VAC	6EP1333-4BA00	0	
CPU 1512C-1 PN	6ES7 512-1CK00-0AB0	1	DI 03
			DQ 03
			AI 6473
			AQ 6467

Tabelle 1: Übersicht der geplanten Konfiguration

Zum Schluss muss die Hardwarekonfiguration übersetzt und geladen werden. Beim Übersetzen können vorhandene Fehler, beim Start der Steuerung falsche Module erkannt werden *(nur möglich bei vorhandener und identisch aufgebauter Hardware).* Nun sichern Sie das geprüfte Projekt.

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon bereits entsprechende Vorkenntnisse haben, so reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten folgen Sie einfach den folgenden bebilderten Schritten der Anleitung.

6.1 Anlegen eines neuen Projektes

→ Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, das hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. (→ TIA Portal V13)



 \rightarrow In der Portalansicht unter dem Punkt "Start" \rightarrow "Neues Projekt erstellen".



→ Projektname, Pfad, Autor und Kommentar entsprechend anpassen und auf → "Erstellen" klicken.

Neues Projekt erstellen	
DesisItes as	012 105 CPU1512d
Projektname:	
Pfad:	D:100_TIA_Portal
Autor:	Michael Dziallas
Kommentar:	×
	~
	Erstellen

→ Das Projekt wird angelegt, geöffnet und das Menü "Start" "Erste Schritte" wird automatisch geöffnet.

6.2 Einfügen der CPU 1512C-1 PN

→ Wählen sie im Portal → "Start" → "Erste Schritte" → "Geräte & Netze" → "Ein Gerät konfigurieren" aus.

MA Si	emens - D:\00_TIA_Po	rtal\012_105_	_CPU1512C\012_105_CPU1512(с					_ ¤ ×
								Total	ly Integrated Automation PORTAL
s	tart				Erste Schritte				
	Geräte & Netze	A	Bestehendes Projekt ö Neues Projekt ersteller	iffnen n	Projekt: "01	12_105_CPU15120	C" wurde	erfolgreich geöffnet. Wähl	en Sie den nächsten S
		۲	Projekt migrieren	_	Start				
	Motion & Technology		Projekt schließen	2		Geräte &	<u>ل</u> ار	Ein Gerät	
	Antriebs- parametrierung		Welcome Tour			Netze PLC-		konfigurieren PLC-Programm	
	Visualisierung Online &		🥚 Erste Schritte			Motion & Technology		Technologieobjekte	
		19 ²	Installierte Software			Antriebs- parametrierun		Antrieb parametrieren	
			Hilfe				Ø	Ein HMI-Bild projektieren	
			Oberflächensprache						
					4			Projektansicht öffnen	
,	Projektansicht		Geöffnetes Projekt:	D:\00_TIA_Po	rtal\012_105_C	PU1512C\012_105_C	PU1512C		

- → Im Portal "Geräte & Netze" öffnet sich das Menü "Alle Geräte anzeigen".
- → Wechseln Sie in das Menü "Neues Gerät hinzufügen".

Maintens - D:\00_TIA_Portal\012_105	5_CPU1512C\012_105_CPU1512C	_ 🗆 X
		Totally Integrated Automation PORTAL
Start 🥼		Neues Gerät hinzufügen
Geräte & Netze	Alle Geräte anzeigen Neues Corät biozufügen	Gerätename:
PLC- Programmierung Motion &	neues Gerat Innizurugen	
Technology Antriebs- parametrierung	Netze konfigurieren	Controller
Visualisierung 📁 Online & 💉	Neize könnguneren	HMI Version:
Diagnose 🥒		PC-Systeme
	Hilfe	Antriebe
		<pre></pre>
Projektansicht	Geöffnetes Projekt: D:\00_TIA_Po	ortal\012_105_CPU1512C\012_105_CPU1512C

→ Nun soll das vorgegebene Modell der CPU als neues Gerät hinzugefügt werden.

(Controller \rightarrow SIMATIC S7-1500 \rightarrow CPU \rightarrow CPU 1512C-1 PN \rightarrow 6ES7512-1CK00-0AB0 \rightarrow V1.8)



→ Vergeben Sie einen Gerätenamen (Gerätename → "CPU_1512C").



→ Wählen Sie "Geräteansicht öffnen".



Siemens - D:\00_TIA_Portal\01	2_105_CPU1512C\012_105_CPU1512C				_ <u>-</u> ×
				Totally Integrated Auto	mation PORTAL
Start		Neues Gerät hinzuf	ügen		
Geräte & Netze 📦	Alle Geräte anzeigen	Gerätename:			
PLC- Programmierung Motion & Technology	Neues Gerat hinzuhugen	Controller	 Controller Can SIMATIC 57-1200 Can SIMATIC 57-1500 Can CPU Can CPU Can CPU 1511-1 PN Can CPU 1511-1 PN 	Gerät:	
Antriebs- parametrierung Visualisierung	Netze konfigurieren	НМІ	 ▼ □ CPU 1512C-1 PN ■ GES7 512-1CK00-0AB0 ▶ □ CPU 1513-1 PN ▶ □ CPU 1515-2 PN ▶ □ CPU 1516-3 PNIDP 	CPU 1512C-1 PN Artikel-Nr.: 6E57 512-1CK00-0A80 Version: V1.8 Rescheibung	
Online & Diagnose		PC-Systeme	 ↓ □□ (-PU 151/-3 FNIDP ↓ □□ (-PU 151/-4 FNIDP ↓ □□ (-PU 151/-1 FN ↓ □□ (-PU 151/-1 FN ↓ □□ (-PU 151/-5 - 2 FN ↓ □□ (-PU 151/-5 - 3 FNIDP 	CPU mic Diplay. Arbeitsspeicher 250KB Code und 1NB Daten; 48ns Bitoperations zeit; 4- stufges 5-chutkonzept, integrierte Technologiefunktionen; Motion, Regeln, ZählenAMessen; integrierter Trace; 5-chnittstell PROFINETIO-Controller, unterstützt KIIIRT, 2 Port I Device, MRY, Transportprotodill TCPIP, 5-7- Kommun; Finston, VM and MCD/200, VM-Polung Diotalgiannaktemotive III (40C/224) VM-Polung	
	ille Hilfe	Antriebe	 ↓ The Neth Speatrizerte CPU 1500 ↓ The CPU SIPLUS ↓ The SIMATIC 57-300 ↓ The SIMATIC 57-400 ↓ The SIMATIC 57-400 ↓ The SIMATIC ET 200 CPU ↓ The Device Proxy 	 Digitafaurgabemodule DO 16:0C224/00.5A. Wurzelung 15: Analogaingabemodul Al 43401, A 1x8TD, 168iti, Wurzelung 5: Analogaurgabemod AQ 2x401, 168iti, Wurzelung 2: Konale für Zähle und Nessen mit Inkrementalgebern 24V (bis a 100kHz); 	
		Gerätesicht öffner	(III)>		Hinzufügen
Projektansicht	Geöffnetes Projekt: D:\00_TIA_	Portal\012_105_CPU151	2C\012_105_CPU1512C		

→ Klicken Sie anschließend auf "Hinzufügen".

Hinweis: Es kann vorkommen, dass es für eine gewünschte CPU mehrere Varianten gibt, die sich in Funktionsumfang (Arbeitsspeicher, eingebautem Speicher, Technologiefunktionen, usw.) unterscheiden. In diesem Fall sollten Sie sicherstellen, dass die ausgewählte CPU der vorliegenden Hardware entspricht.

Hinweis: Für die Hardware werden häufig verschiedene Firmware-Versionen angeboten. In diesem Fall wird empfohlen, die (bereits vorausgewählte) aktuellste Firmware zu verwenden und die CPU, falls notwendig, hochzurüsten. → Das TIA Portal wechselt nun automatisch in die Projektansicht und zeigt dort in der Gerätekonfiguration die ausgewählte CPU auf dem Steckplatz 1 einer Profilschiene.



Hinweis: Dort können Sie nun die CPU nach Ihren Vorgaben konfigurieren. Hier sind Einstellungen zu der PROFINET- Schnittstelle, dem Verhalten beim Anlauf, dem Zyklus, der Kommunikationslast und vielen weiteren Optionen möglich.

6.3 Konfiguration Ethernet-Schnittstelle der CPU 1512C-1 PN

- \rightarrow Wählen Sie die CPU mit einem Doppelklick an.
- → Öffnen Sie in den → "Eigenschaften" das Menü → "PROFINET-Schnittstelle [X1]" und wählen Sie dort den Eintrag → "Ethernet-Adressen" aus.

Siemens - D:\00_TIA_Portal\012_105_CPU15	2C/012_105_CPU1512C					_ 🗆 ×
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onlin	e Extras Werkzeuge Fenster Hilfe			Total	ly Integrated Automation	
📑 🎦 🔚 Projekt speichern 🔳 🐰 🗉 🗎 🗙	🐂 🛨 (🖷 🗄 🔃 🌇 🖳 🙀 💋 Online verbinden 🙀	🛙 Online-Verbindung trennen 🛛 🗛 🌆		- Otta	PORT	AL
Projektnavigation 🔲 🖣	012_105_CPU1512C CPU_1512C [CPU 1512C-1	PN]		_ # =×	Hardware-Katal 🗊 🏾	
Geräte			🖉 Topologiesicht 👗 Netzsicht	Gerätesicht	Optionen	
1 0 0 E = =	🏕 CPU 1512C 💌 🖽 🖽	€ ±				급물
		•		^	✓ Katalog	dw
■ 012_105_CPU1512C	22			=	in in	nt 🖣
🗧 🎬 Neues Gerät hinzufügen	151					i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
🚊 💼 Geräte & Netze	(R ¹⁾				Filter	alo
CPU_1512C [CPU 1512C-1 PN]	•					۳
Geratekonfiguration		1			> CPU	5
Parameter	0 1 2	3 4 5 6 7	152331	• a.	🕨 🛅 DI	
Programmbausteine	Profilschiene_0			i ed	🕨 🛅 DQ	nli
Technologieobjekte				- te	DI/DQ	ne-
Externe Quellen			8 16 24		I AI	Foo
PLC-Variablen					AQ	S
PLC-Datentypen			15 23 31		AllAQ	
Beobachtungs- und Forcetabellei					Technologiemodule	uie 🕎
Online-Sicherungen					Interfacemodule	i f
Inaces Recomminformationen				~		gab
Geräte-Proxy-Daten	< III		> 100%			en
PLC-Meldungen			Eigenschaften 🚺 Info 🚺 🗓 Diag	nose 💿 🗉 🗸		
Textlisten	Allgemein IO-Variablen Systemkonsta	ten Texte				20
Lokale Baugruppen	▼ Allgemein			^	✓ Information	- E
Gemeinsame Daten	Projektinformation	Ethernet-Adressen		=	Gerät:	Ĥ
Dokumentationseinstellungen	Kataloginformation	Schnittstelle vernetzt mi	it		1	leke
Opling Zugänge	Identification & Maintenance					a a
Card Reader/USB-Speicher	PROFINET-Schnittstelle [X1]	Subne	etz: nicht vernetzt	•		=
	Allgemein		Neues Subnetz hinzufügen			
	Libraitevechronisation					
	Betriebsart	IP-Protokoll			Artikol Nr.	-
	Enweiterte Optionen		IR Advance im Breicht einsteller			
	Zugriff auf den Webserver		In-Auresse im Projekt einstellen		Version:	-
	HW-Kennung		IP-Adresse: 192.168.0	. 1	Beschreibung:	
	AI 5/AQ 2 [X10]		Subnetzmaske: 255.255.255	. 0		~
> Detailansicht	DI 16/DQ 16 [X11]	×	Router verwenden	¥	< III >	
Portalansicht Übersicht	A CPU_1512C			Projekt 012_1	05 CPU1512C geöffnet.	

- → Unter "Schnittstelle vernetzt mit" gibt es nur den Eintrag "nicht vernetzt".
- → Fügen Sie nun mit dem Button → "Neues Subnetz hinzufügen" ein Ethernet-Subnetz hinzu.

Ethemet-Adressen	
Schnittstelle vernetzt mit	
Subnetz	nicht vernetzt
	Neues Subnetz hinzufügen

→ Die hier voreingestellte "IP-Adresse" und "Subnetzmaske" behalten Sie bei.

CPU_1512C [CPU 1512C-1 PN]				🖾 Eigenschaften 🚺 Info 🚺 🗓 Diagnose 💷 💷 🗸
Allgemein IO-Variablen	System	konstanten	Texte	
Allgemein PROFINET-Schnittstelle [X1]		Ethernet-Adres	sen	
Allgemein Ethernet-Adressen		Schnittstelle	e vernetzt r	nit
Uhrzeitsynchronisation			Sub	netz: PN/IE 1
Betriebsart			500	Naves Subastables (Case
Erweiterte Optionen				Neues Subnetz ninzurugen
Zugriff auf den Webserver		ID Destate les II		
HW-Kennung		IP-Protokoli		
AI 5/AQ 2 [X10]				IP-Adresse im Projekt einstellen
DI 16/DQ 16 [X11]				
DI 16/DQ 16 [X12]				IP-Adresse: 192.168.0.1
 Schnelle Zähler (HSC) 	=			Subnetzmaske: 255.255.255.0
Anlauf	-			Router verwenden
Zyklus				Router-Adresse: 0 0 0 0
Kommunikationslast	-			
System- und Taktmerker				O Anpassen der IP-Adresse direkt am Gerat enauben
 Systemdiagnose 				
Allgemein		PROFINET		
Meldungseinstellungen				
 Webserver 				Anpassen des PROFINE I - Gerätenamens direkt am Gerät erlauben
 Display 				🗹 PROFINET-Gerätename automatisch generieren
Oberflächen-Sprachen		PROFI	NET-Geräten	ame cpu_1512c
Uhrzeit		Ko	nvortiortor Nr	amo: couvh1512ca3d7
✓ Schutz		KU	Invertienter ind	
Verbindungsmechanismen			Gerätenum	mer: 0
Security-Ereignis				
Systemstromversorgung	~			

6.4 Einfügen des Powermoduls PM 190W 120/230VAC

 → Suchen Sie das richtige Modul aus dem Hardwarekatalog heraus und fügen Sie nun das Powermodul auf Steckplatz 0 ein. (→ Hardware-Katalog → PM → PM 190W 120/230VAC (Bestellnummer 6EP1333-4BA00) → Steckplatz 0)



Hinweis: Zur Auswahl des Powermoduls können Sie einfach die Bestellnummer im Suchfeld eintragen und anschließend auf das Symbol "Suche abwärts" Micken. Der Hardware-Katalog wird an der richtigen Stelle geöffnet.

Hardware-Katalog		
Optionen	E	
		Har
✓ Katalog		dwa
6EP1333-4BA00	ini, init	Ē
🗹 Filter		8
🕶 🧊 PM	Suche abi	warts
PM 70W 120/230VAC		
- 🛅 PM 190W 120/230VAC	5	
6EP1333-4BA00		
🕨 🛅 PS		ni i
CPU		ne-

Hinweise:

Per Doppelklick auf ein Modul des Hardware-Kataloges fügen Sie dieses auf dem nächsten freien passenden Steckplatz ein.

Ist ein Modul, so wie das Powermodul, nur für einen Steckplatz vorgesehen, so ist es auch in der Gerätekonfiguration nicht möglich, es an anderen Stellen zu positionieren.

6.5 Konfigurieren der Adressbereiche für die digitalen und analogen Ein- sowie Ausgänge

Die Adressbereiche für die im Prozess verwendeten Signale werden vom Planer der Anlage festgelegt, damit diese der Anlagendokumentation entsprechen. Siehe Kapitel 5 Planung.

- → Stellen Sie im Abschnitt "Geräteübersicht" sicher, dass die Adressbereiche der hier nicht verwendeten schnellen Zähler (HSC / HighSpeedCounter) oberhalb von 100 liegen.
 (→ Geräteübersicht → HSC_1 bis HSC_6 → E-Adresse → 110... 205 → A-Adresse → 110...201)
- → Stellen Sie die analogen Ein- sowie Ausgänge auf die richtigen Adressbereiche ab 64....
 (→ Geräteübersicht → AI5/AQ2 → Steckplatz 1 8→ E-Adresse → 64...73 → A-Adresse → 64...67)
- → Stellen Sie die digitalen Ein- sowie Ausgänge auf die richtigen Adressbereiche ab 0.... (→ Geräteübersicht → DI16/DQ16 → Steckplatz 1 9 → E-Adresse → 0...1 → A-Adresse → 0...1→ DI16/DQ16 → Steckplatz 1 10 → E-Adresse → 2...3 → A-Adresse → 2...3)

012_105_CPU1512C → CPU_1512C [CPU 1512C-1 PN]		×
🖉 Topologiesicht 🛗 Netzsicht 🔟 G	Gerätesicht	٦
Arr Baugruppe Baugr Steckplatz E-Adresse A-Adresse Typ Ar	tikel-Nr.	
рм 190W 120/230VAC 0 0 РМ 190W 120/230VAC 6F	EP1333-4BA	^
	ES7 512-1C	
AI 5/AQ 2_1 0 18 6473 6467 AI 5/AQ 2		
DI 16/DQ 16_1 0 19 01 01 DI 16/DQ 16		≡
DI 16/DQ 16_2 0 110 23 DI 16/DQ 16		
0 1 HSC_1 0 116 110125 ① Wertebereich: [032766]. ×		
HSC_2 0 117 126141 126137 HSC		
Profilschiene_0 HSC_3 0 118 142157 142153 HSC		
H5C_4 0 119 158173 258269 H5C		
HSC_5 0 1 20 174189 174185 HSC		
HSC_6 0 1 21 190201 HSC		
PROFINET-Schnittstelle_1 0 1 X1 PROFINET-Schnittstelle		
0 2		
0 3		
0 4		
0 5		
0 6		
0 7		
		*

Hinweis: Um die Geräteübersicht ein- und auszublenden, müssen Sie auf der rechten Seite der Hardwarekonfiguration auf die kleinen Pfeile neben "Gerätedaten" klicken.



Hinweis: Um die Adressbereiche für die digitalen und analogen Ein- sowie Ausgänge wie gewünscht einstellen zu können, müssen zuerst die Adressbereiche für die schnellen Zähler (HSC) in höhere Bereiche geschoben werden.

6.6 Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration

→ Bevor Sie die Konfiguration übersetzen, sollte Ihr Projekt mit einem Klick auf die Schaltfläche → Projekt speichern gespeichert werden. Um Ihre CPU mit der Gerätekonfiguration zu übersetzen, markieren Sie zuerst den Ordner → "CPU_1512C [CPU1512C-1 PN]" und klicken auf das Symbol → , Übersetzen".



Hinweis: "Projekt speichern" sollte bei der Bearbeitung eines Projektes immer wieder durchgeführt werden, da dies nicht automatisch geschieht. Lediglich beim Schließen des TIA Portals erfolgt eine Abfrage ob gespeichert werden soll.



 \rightarrow Wurde ohne Fehler übersetzt, sehen Sie folgendes Bild.
6.7 Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät

- \rightarrow Um Ihre gesamte CPU in das Gerät zu laden, markieren Sie wieder den Ordner \rightarrow
 - "CPU_1512C [CPU1512C-1 PN]" und klicken auf das Symbol $\blacksquare \rightarrow$ "Laden in Gerät"



→ Es öffnet sich der Manager zur Konfiguration von Verbindungseigenschaften (Erweitertes Laden).

itertes Laden						
	Konfigurierte Zugr	iffsknoten von "CPU_15"	12C"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
		Typ der PG/PC-Schnitt	stelle:	Bitte auswähle	en	-
		PG/PC-Schnitt	stelle:			- 💎 💽
	Verbind	dung mit Schnittstelle/Su	bnetz:			- 💎
		1. Gat	eway:			
	Gerät	Gerätetyp	Тур		Adresse	Zielgerät
	Gerät	Gerätetyp	Тур		Adresse	Zielgerät
LED blinken						
LED blinken						Suche starte
LED blinken	n:					Suche starte
LED blinken	ın:					Suche starte
LED blinken	ın:					Suche starte
LED blinken	ın: 1en anzeigen					Suche starte
LED blinken	on: Jen anzeigen					<u>S</u> uche starte

→ Als erstes muss die Schnittstelle korrekt ausgewählt werden. Dies erfolgt in drei Schritten.

 \rightarrow Typ der PG/PC-Schnittstelle \rightarrow PN/IE

Erweitertes Laden							×
	Konfigurierte Zugriffsk	noten von "CPU_15"	12C"				
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz	
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1	
	τj						
		PG/PC-Schnitt	stelle: E	Bitte auswählen			
	Verbindung	mit Schnittstalla/Su	hnotz.	- <mark>-</mark> PN/IE			
	verbindung	mit schnittstellersu	uneuz.	L TeleServic	e		
		1. Gat	eway:				

 \rightarrow PG/PC-Schnittstelle \rightarrow hier z.B.: Intel(R) Ethernet Connection I217-LM

Erweitertes Laden						×		
	Konfigurierte Zugriffsknoten von "CPU_1512C"							
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz		
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1		
		Typ der PG/PC-Schnitt	stelle:	PN/IE		•		
		PG/PC-Schnitt	stelle:	💹 Intel(R) Et	hernet Connection I217-LM	- 🖲 💽		
	Verbind	ung mit Schnittstelle/Su	ibnetz:	Bitte auswählen		1 🐑		
		1.61	toway:	🔛 Intel(R) Et	hernet Connection I217-LM	e		
		1.04	te way.	💹 Dell Wirel	ess 1550 802.11ac	 [™]		
			l	PLCSIM				
			l	PLCSIM ST	7-1200/57-1500	eigen		

Hinweis: Die hier verwendete PG/PC-Schnittstelle hängt von der im Programmiergerät eingebauten ETHERNET-Schnittstellenkarte ab

 \rightarrow Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz \rightarrow "PN/IE_1"

weitertes Lauen	Konfigurierte Zug	riffsknoten von "CPU_15	12C"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
		Typ der PG/PC-Schnitt	tstelle:	PN/IE		-
		PG/PC-Schnitt	tstelle:	💹 Intel(R) Etl	hernet Connection I217-LM	1 🔍 🖲
	Verbin	dung mit Schnittstelle/Su	ibnetz:	PN/IE_1		•
		1. Ga	teway:	Bitte auswäl Direkt an Ste	nlen eckplatz '1 X1'	۲

 → Anschließend muss das Feld → "Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen" aktiviert werden und die Suche nach den Teilnehmern im Netz mit einem Klick auf den Button →
 Suche starten gestartet werden.

			120				
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz	
_	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1	
		Typ der PG/PC-Schnitt	stelle:	PN/IE	hernet Connection 1217	·	•
	Madeland	PG/PC-SChritt	stelle:		nernet Connection 1217	-LM	
	Verbind	lung mit Schnittstelle/Su	ibnetz:	PN/IE_1			
		1. Gat	teway:				
	Kompatible Teilnel	hmer im Zielsubnetz:			🛃 Alle kompatible	n Teilnehmer anze	eigen
	Gerät	Gerätetyp	Тур		Adresse	Zielgerät	
	Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE		Adresse Zugriffsadresse	Zielgerät 	
	Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE		Adresse Zugriffsadresse	Zielgerät	
LED blinken	Gerät	Gerätetyp	Typ PN/IE		Adresse Zugriffsadresse	Zielgerät	
LED blinken	Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE		Adresse Zugriffsadresse	Zielgerät <u>S</u> uche s	tarte
LED blinken	Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE		Adresse Zugriffsadresse	Zielgerät Suche s	tarte che s
LED blinken	Gerät	Gerätetyp 	Typ PN/IE		Adresse Zugriffsadresse	Zielgerät <u>Suche s</u> Su	tarte che s
LED blinken	Gerät 1: en anzeigen	Gerätetyp 	Typ PN/IE		Adresse Zugriffsadresse	Zielgerät <u>Suche s</u> Su	tarter che s

→ Wird Ihre CPU in der Liste "Kompatible Teilnehmer im Zielsubnetz" angezeigt, so muss diese ausgewählt und das Laden gestartet werden. (→ CPU 1512C-1 PN → "Laden")

	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	. Тур	Adresse	Subnetz
<u> </u>	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
		Typ der PG/PC-Schnitts	telle:	PN/IE		•
		PG/PC-Schnitts	telle:	Intel(R) Et	hernet Connection I217-	-LM 💌 🖲 🛛
	Verbind	ung mit Schnittstelle/Sub	onetz:	PN/IE_1		▼ 💎
		1. Gate	eway:			-
	Kompatible Teilneh	nmer im Zielsubnetz:			Mile kompatible	n Teilnehmer anzeiger
	Kompatible Teilneh Gerät CPUcommon	nmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU 1512C-1 PN	Typ PN/IE		Adresse 192.168.0.1	Zielgerät CPUcommon
	Kompatible Teilneh Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU 1512C-1 PN 	Typ PN/IE PN/IE		Alle kompatibler Adresse 192.168.0.1 Zugriffsadresse	Zielgerät CPUcommon
LED blinken	Kompatible Teilneh Gerät CPUcommon 	Inmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU 1512C-1 PN 	Typ PN/IE PN/IE		Alle kompatibler Adresse 192.168.0.1 Zugriffsadresse	Zielgerät CPUcommon
LED blinken	Kompatible Teilneh Gerät CPUcommon	Inmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU 1512C-1 PN 	Typ PN/IE PN/IE		Alle kompatibler Adresse 192.168.0.1 Zugriffsadresse	Teilnehmer anzeiger Zielgerät CPUcommon <u>S</u> uche starte
LED blinken	Kompatible Teilneh	Inmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU 1512C-1 PN 	Typ PN/IE PN/IE		Alle kompatibler Adresse 192.168.0.1 Zugriffsadresse	Teilnehmer anzeiger Zielgerät CPUcommon
LED blinken	Kompatible Teilneh	Inmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU 1512C-1 PN 	Typ PN/IE PN/IE		Alle kompatibler Adresse 192.168.0.1 Zugriffsadresse	Teilnehmer anzeiger Zielgerät CPUcommon
LED blinken	Kompatible Teilneh	Inmer im Zielsubnetz: Gerätetyp CPU 1512C-1 PN 	Typ PN/IE PN/IE		Alle kompatibler Adresse 192.168.0.1 Zugriffsadresse	Tellnehmer anzeiger Zielgerät CPUcommon

→ Sie erhalten zunächst eine Vorschau. Bestätigen Sie das Kontrollfenster → "Alle Überschreiben" und fahren Sie mit → "Laden" fort.

ir den Ladevorgang. or unbefugtem Zugriff die an ein Firmennetzwerk oder an das Internet angeschlossen werden, gegen unbefugten Zugriff angemessen geschützt sein, z.B. durch die dung von Firevalls und Netzwerksegmentierung. Weiterführende tionen über Industrial Security finden Sie unter ww.siemens.com/industrialsecurity
Aktion ir den Ladevorgang. or unbefugtem Zugriff die an ein Firmennetzwerk oder an das Internet angeschlossen werden, gegen unbefugten Zugriff angemessen geschützt sein, Z.B. durch die dung von Firewalls und Netzwerksegmentierung. Weiterführende tionen über Industrial Security ein Gerät laden Konsistent laden Konsistent laden
ir den Ladevorgang.
or unbefugtem Zugriff die an ein Firmennetzwerk oder an das Internet angeschlossen werden, gegen unbefugten Zugriff angemessen geschützt sein, z.B. durch die dung von Firewalls und Netzwerksegmentierung. Weiterführende tionen über Industrial Security Inden Sie unter ww.siemens.com/industrialsecurity
die an ein Firmennetzwerk oder an das Internet angeschlossen werden, gegen unbefugten Zugriff angemessen geschützt sein, z.B. durch die dung von Firvenkls und Netzwerksegmenterung. Weiterführende tionen über Industrial Security finden Sie unter ww.siemens.com/industrialsecurity
e in Gerät laden Konsistent laden
Interschiede zwischen den Einstellungen für das Projekt und den Einstellung. 🗹 Alle überschreiben prache "Deutsch (Deutschland)"
ache "English (United States)" steine werden mit der Projektsprache überschrieben.
ller Meldetexte und Textlisteneinträge Konsistentes Laden
Aktualisieren

Hinweis: In der "Vorschau Laden" sollte in jeder Zeile, in der Aktionen ausgeführt werden das Symbol 2 zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte "Meldung".

→ Nun wird die Option → "Alle starten" angewählt bevor mit → "Fertig stellen" der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.

atus	1	Ziel	Meldung	Aktion
ήĥ.	<u> </u>	 CPU_1512C 	Ladevorgang fehlerfrei beendet.	
	▲	 Baugruppen starten 	Baugruppen nach dem Ladevorgang starten.	Alle starten
	1		Die Baugruppe "CPU_1512C" kann gestartet werden.	🗹 Starten

→ Nach einem erfolgreichen Ladevorgang wird automatisch wieder die Projektansicht geöffnet. Im Infofeld unter "Allgemein" erscheint ein Ladebericht. Dieser kann bei der Fehlersuche, im Falle eines nicht erfolgreichen Ladevorgangs, hilfreich sein.

Siemens - D:\00_TIA_Portal\012_105_CP	J1512Cl012_105_CPU1512C	_
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen (Projekt speichern 📑 💥 🗎 🗎	Dnline Extras Werkzeuge Fenster Hilfe Totally Int X '의 호 @* 호 집: 또 또 및 많 ダ Online verbinden Ø Online-Verbindung trennen 🔐 또 대 🗴 🖃 🗰	egrated Automation PORTAL
Projektnavigation 🔲 🖣	012_105_CPU1512C → CPU_1512C [CPU 1512C-1 PN]	lardware-K 🗐 🔳 🕨
Geräte	and the second s	Optionen 📑
	At CPU 1512C 🔍 🖼 🖼 🕰 🛨	
OTIL_105_CPU1512C Neues Gerät hinzufügen Geräte & Netze OTIL_105_CPU1512C-IPN Geräte konfiguration Online & Diagnose Online & Diagnose Pogrammbausteine Frchnologieket Gerkere Quellen GPLC-Datentypen Gerbachtungs- und Forceta. Otic PLC-Datentypen Gerbachtungs- und Forceta.	Profilschiene_0	Italag Italag IEP1333-48A00 Min IFINE Italag Italag Italag Italag Italag Italag Italag Italag Italag Italag Italag Italag Italag
Contine-Sicherungen Traces		Al/AQ
Programminformationen	Bigenscharten Binto Diagnose	🕨 🛅 Kommunikation 📃 🚆
Geräte-Proxy-Daten	Aligemein Querverweise Ubersetzen	Technologiemo
PLC-Meldungen	😫 🛕 🚺 Alle Meldungen anzeigen 💌	
E Lokalo Paugruppon		 Information
Gemeinsame Daten	I Meldung Gehe zu / Datum	Gerät:
Dokumentationseinstellungen	Ladevolgang statien 16.01.20 fg 18.01.20 fg 18.01.20 fg	- the
Go Sprachen & Ressourcen	Close the second s	
Online-Zugänge	Main' wurde efolgreich geladen 18 01 2016	
Card Reader/USB-Speicher	Die Suche nach Teilnehmern in der Schnittstelle Intel(R) Ethernet Connection 1217-1 M ist abgeschlossen. 18.01.2016	
	Ladevorgang abgeschlossen (Fehler: 0; Warnungen: 0). 18.01.2016	PM 190W
Detailansisht		×
 Detailansiont 		

6.8 Laden der Hardwarekonfiguration in die Simulation PLCSIM (Optional)

- → Liegt keine Hardware vor, so kann die Hardwarekonfiguration alternativ in eine SPS-Simulation (S7-PLCSIM) geladen werden.
- \rightarrow Dazu müssen Sie zunächst die Simulation starten, indem Sie den Ordner \rightarrow

"CPU_1512C [CPU1512C-1 PN]" anwählen und auf das Symbol $\blacksquare \rightarrow$ "Simulation starten" klicken.



→ Der Hinweis zur Deaktivierung aller weiteren Online-Schnittstellen wird mit → "OK" bestätigt.



→ Die Software "S7-PLCSIM" wird in einem separaten Fenster in der Kompaktansicht gestartet.

C:\Users\Micha	nel 🔲 🗕 🗆 🗙 🚺
RUN/STOP	RUN
ERROR	STOP
	MRES
Sequenz_1	
IP-Adresse:	

→ Kurz danach öffnet sich der Manager zur Konfiguration von Verbindungseigenschaften (Erweitertes Laden).

Erweitertes Laden						×
	Konfigurierte Zugriffsk	noten von "CPU_15"	12C"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	Тур с	ler PG/PC-Schnittstel	le: 🛃	PN/IE		-
		PG/PC-Schnittstel	le: Bitte	e auswählen.		▼ 🖲 🖳
	Verbindung mi	t Schnittstelle/Subne	tz:			▼ 🕐
		1. Gatewa	ay:			▼ 🕐
	Kompatible Teilnehme	r im Zielsubnetz:			Alle kompatiblen	Teilnehmer anzeigen
	Gerät	Gerätetyp	Тур		Adresse	Zielgerät
<i>a</i> .						
🗆 LED blinken						
						Suche starten
Online-StatusInformation:						
Nur Fehlermeldunge	n anzeigen					
					Lade	en <u>A</u> bbrechen

 \rightarrow Als erstes muss die Schnittstelle korrekt ausgewählt werden. Dies erfolgt in drei Schritten.

 \rightarrow Typ der PG/PC-Schnittstelle \rightarrow PN/IE

Erweitertes Laden						×
	Konfigurierte Zugriffski	noten von "CPU_15"	12C"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	Typ d	er PG/PC-Schnittstel	le: 🛃	N/IE		•
		PG/PC-Schnittstel	le: Bitte	auswählen		💎 🖳 🖸
	Verbindung mit	Schnittstelle/Subne	tz:	NЛЕ		
		1. Gatewa	ay:			▼ 💿

Erweitertes Laden						×
	Konfigurierte Zugriffski	noten von "CPU_15"	12C"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	Typ d	er PG/PC-Schnittstel	le: 🛃	N/IE		•
	PG/PC-Schnittstelle: 💹 PLCSIM S7-1200/S7-1500 🗸 💿					
	Verbindung mit	t Schnittstelle/Subne	tz: Bitte	auswählen		1
	-	1 Gatewa	P R	LCSIM		e
		1. Gatewa	.у. 🔂 Р	LCSIM 57-1200/9	57-1500	~

 \rightarrow Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz \rightarrow "PN/IE_1"

Erweitertes Laden						×
	Konfigurierte Zugriffsk	noten von "CPU_15	12C"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	Тур о	der PG/PC-Schnittstel	lle: 🛃	'N/IE		•
		PG/PC-Schnittstel	lle: 🕅 P	LCSIM S7-1200	0/\$7-1500	💌 💎 🖳 💽
	Verbindung mi	t Schnittstelle/Subne	etz: PN/I	E_1		-
		1. Gatew	ay: Bitte	e auswählen ekt an Steckola	ntz '1 X1'	0
			PN/I	E_1		

 → Anschließend muss das Feld → "Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen" aktiviert werden und die Suche nach den Teilnehmern im Netz mit einem Klick auf den Button →
 <u>Suche starten</u> gestartet werden.

Erweitertes Laden			_	_		
_	Konfigurierte Zugriffsk	noten von "CPU_15	12C"	-		
	Gerät CPU_1512C	Gerätetyp CPU 1512C-1 PN	Steckpl 1 X1	Typ PN/IE	Adresse 192.168.0.1	Subnetz PN/IE_1
	Тур о	der PG/PC-Schnittstel	lle: 👤 P	N/IE		
	PG/PC-Schnittstelle: 🔤 PLCSIM S7-1200/S7-1500					- 🖲 🛄 🖸
	Verbindung mi	it Schnittstelle/Subne	etz: PN/I	E_1	▼ ♥	
	Kompatible Teilnehme	er im Zielsubnetz:			🖌 Alle kompatible	n Teilnehmer anzeigen
	Gerät	Gerätetyp	Тур		Adresse	Zielgerät
			PN/IE		Z ugriffsadresse	
LED blinken						
Online Staturinformation						Suche starten
onine-statusmormation	•					
Nur Fehlermeldunge	en anzeigen					
					Lac	len <u>A</u> bbrechen

 → Wird die Simulation in der Liste "Kompatible Teilnehmer im Zielsubnetz" angezeigt, so muss diese ausgewählt werden bevor das Laden gestartet werden kann.
 (→ "CPU-1500 Simulation" → "Laden")

rweitertes Laden						
	Konfigurierte Zugriffskn	oten von "CPU_1512	2C"			
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subnetz
	CPU_1512C	CPU 1512C-1 PN	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	Typ de	er PG/PC-Schnittstelle	: Ł F	'N/IE		-
		PG/PC-Schnittstelle	: 🕅 P	LCSIM S7-12	00/57-1500	
	Verbindung mit	Schnittstelle/Subnetz	: PN/	E_1		- 💎
		1. Gateway	:			-
	Gerät CPUcommon	Gerätetyp CPU-1500 Simula.	Typ PN/IE		Adresse 192.168.0.1	Zielgerät
a a			PN/IE		Zugriffsadresse	
LED blinken						
						Suche starten
Online-Statusinformation:						
Geräteinformationen	werden eingeholt					^
Scan und Information	isabtrage abgeschlossen					
Nur Fehlermeldunger	n anzeigen					·
					Lac	len <u>A</u> bbrechen

→ Sie erhalten zunächst eine Vorschau. Bestätigen Sie das Kontrollfenster → "Alle überschreiben" und fahren Sie mit → "Laden" fort.

Status	1	Ziel	Meldung	Aktion	8
4	<u> </u>	 CPU_1512C 	Bereit für den Ladevorgang.		
	Â	Schutz	Schutz vor unbefugtem Zugriff		
	0	Simuliertes Modul	Das Laden wird an einer simulierten PLC ausgeführt.		
	0	 Software 	Software in Gerät laden	Konsistent laden	
	0	 Zusatzinformation 	Es gibt Unterschiede zwischen den Einstellungen für das Projekt	u 🗹 Alle überschreiben	
	0		Projektsprache "Deutsch (Deutschland)" PLC-Sprache "English (United States)" Alle Bausteine werden mit der Projektsprache überschrieben.		
	•	Textbibliotheken	Laden aller Meldetexte und Textlisteneinträge	Konsistentes Laden	
:				2	>

Hinweis: In der "Vorschau Laden" sollte in jeder Zeile, in der Aktionen ausgeführt werden das Symbol ^S zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte "Meldung".

→ Nun wird die Option → "Alle Starten" angewählt bevor mit → "Fertig stellen" der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.

Status	!	Ziel	Meldung	Aktion	
~	Ai/	· CF0_1512C	Ladevolgang leniemer beendet.		
	▲	 Baugruppen starten 	Baugruppen nach dem Ladevorgang starten.	Alle starten	
	4		Die Baugruppe "CPU_1512C" kann gestartet werden.	🗹 Starten	
<			III		>

→ Nach einem erfolgreichen Ladevorgang wird automatisch wieder die Projektansicht geöffnet. Im Infofeld unter "Allgemein" erscheint ein Ladebericht. Dieser kann bei der Fehlersuche, im Falle eines nicht erfolgreichen Ladevorgangs, hilfreich sein.

VA Siemens - D:\00_TIA_Portal\012_105_CP Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen	J1512C012_105_CPU1512C Vnilne Extras Werkzeuge Fenster Hilfe Totalf	_ □ × v Integrated Automation
📑 📑 🔚 Projekt speichern 🔳 🐰 💼 🗎	🗙 🏷 ± (4 ± 🖥 🛄 🌆 🖳 🕼 🖉 Online verbinden 🖉 Online-Verbindung trennen 🍶 🖪 🖪 🧩 🚍 🛄	PORTAL
Projektnavigation 🔲 🖣	012_105_CPU1512C → CPU_1512C [CPU 1512C-1 PN]	🗙 Hardware-K 🗊 🔟 🕨
Geräte	🛃 Topologiesicht 📠 Netzsicht 🚺 Gerätesicht	Optionen 🖭
🖆 🖸 🖸 🗐 📑	🔐 CPU_1512C 🔽 🗒 🖽 🍳 ± 🔤	
O12_105_CPU1512C Neues Gerät hinzufügen Geräte & Netze CPU_1512C (CPU 1512C-1 PN Gerätekonfiguration Online & Diagnose Programmbausteine Brogrammbausteine Ger Technologieobjekte Ger Lecharden CPU_12512C-1 PN Gerätekonfiguration Gerätekonfigu	Profilschiene_0	Katalog GEP1333-48A00 Mu init GEP1333-48A00 Mu init GEP1333-48A00 Mu init GEP1333-48A00 Mu init GEP1333 GEP133 GEP13 GEP133 GEP133 GEP133 GEP1
 Beobachtungs- und Forceta. 		
Conline-Sicherungen	< Ⅲ > 100% ▼	Al/AQ
Programminformationen	🔍 Eigenschaften 🔣 Info 🖳 Diagnose 💷 🗏	💭 🕨 🛅 Kommunikation 🔤 💡
 Geräte-Proxy-Daten 	Allgemein Ouerverweise Übersetzen	Technologiemo
PLC-Meldungen	Image: Second	
Lokale Baugruppen		✓ Information #
Gemeinsame Daten	! Meldung Gehe zu ? Datum	Gerät:
Dokumentationseinstellungen	CPU 4513C 18.01.2016 19.01.2016 19.01.2016 19.01.2016 19.01.2016 19.01.2016	▲ ■ eke
Online-Zugänge	CPU_1512C 18.01.2016 Hardwarekonfiguration 18.01.2016	2
Card Reader/USB-Speicher	Vi Main' wurde erfolgreich geladen. 18.01.2016	
< m >	Die Suche nach Teilnehmern in der Schnittstelle PLCSIM S7-1200/S7-1500 [PN/IE] ist abgeschlossen. Es v 18.01.2016	PM 190W
> Detailansicht	Ladevorgang abgeschlossen (Fehler: 0; Warnungen: 0).	× · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Portalansicht Übersicht	Ladevorgang al	bgeschlossen (Fehler: 0; 🖳

→ Die Kompaktansicht der Simulation PLCSIM sieht folgendermaßen aus. Durch einen Klick auf das Symbol → \mathbb{E} können Sie in die Projektansicht wechseln.



Die Simulation PLCSIM sieht in der Projektansicht wie folgt aus.

→ Durch Doppelklick auf die → "Gerätekonfiguration" können Sie in der Projektansicht die geladene Konfiguration ansehen. Durch Klicken auf das Symbol → III in der Menüleiste kann wieder in die Kompaktansicht der Simulation gewechselt werden.



Hinweis: Fehler in der Hardwarekonfiguration können Sie so nicht feststellen, da es sich um eine Simulation handelt.

6.9 Archivieren des Projektes

→ Zum Archivieren des Projektes wählen Sie bitte im Menüpunkt → "Projekt" den Punkt → "Archivieren …" aus.

M Siemens - D:\00_TIA_Portal\012_105_CPU	J1512C\012_105_CPU1512C		_ ¤ ×
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen C	nline Extras Werkzeuge Fenster Hilfe	line-Verbindung trennen 🕌 📭 📭 🕼 🗶 🖃 🛄	Totally Integrated Automation PORTAL
Projekt migrieren	12_105_CPU1512C CPU_1512C [CPU 1512C-1 PN]	_	∎ ■ X Hardware-K ■ 🛛 🕨
Schließen Strg+V	1	ச Topologiesicht 🛔 Netzsicht 🛛 🕅 Gerät	tesicht Optionen 💷
Speichern Strg+:	🗲 CPU_1512C 💌 🖽 🖽 🔍 ±		Hard
speichem unter sug+snint+.			▲ Katalog
Archivieren Strg+i	NAL NZ		■ 6EP1333-4BA00 init init ♀
Dearchivieren	1901 115		Filter at
Tard Reader/USB-Speicher	· Qui Qu		- <u>-</u> PM
The Memory Card-Datei	•		► M 70W 1
Hochrüsten	0 1 2	3 4 5 6 7 15 23 31	6EP133
D:100_TIA_Portal101012_105_CPU1512C D:1001012_201_CPU1516F_ET200SP_PN D:100_TIA_Portal1Goslar1Goslar_CPU314C	Profilschiene_0		PS PCPU PDI PDI PDI PDI PDI PDI PDI PDI
Beenden		8 16 24	▶ 🛅 DQ 🗮 🔗
PLC-Datentypen			► 🛅 DI/DQ
Beobachtungs- und Forc.	n i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	15 23 31	
Online-Sicherungen			Al/AQ
Programminformationen			✓ ► 🔚 Kommunikation
Figure Geräte-Proxy-Daten	< III	> 100%	📋 🕨 🛅 Technologiemo 🚆
PLC-Meldungen		Eigenschaften	Interfacemodule
E Textlisten	Allgemein Querverweise Übersetzen		× Information
Gemeinsame Daten			Gerät:
< m >			v A
> Detailansicht	: meloung	Gene zu ?	UdL <
Portalansicht Übersicht		- Ladevo	organg abgeschlossen (Fehler: 0;

 \rightarrow Bestätigen Sie die Abfrage zum Speichern des Projekts mit \rightarrow "Ja".

Projekt ar	chivieren (0104:000006) X
	Projekt speichern? Das zuletzt gespeicherte Projekt wird archiviert. Soll das Projekt vor dem Archivieren gespeichert werden, um die aktuellen Änderungen zu sichern?
	Ja

 → Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp "TIA Portal-Projektarchive". (→ "TIA Portal-Projektarchive" → "SCE_DE_012-105_Hardwarekonfiguration_S7-1512C..." → "Speichern")

Ktuelles Projek	t archivieren unter.	A surrow of the second	- 10 0 0 × 1	×
Speichern in:	👢 00_TIA_Portal		🗕 🥝 🤌 🗔	•
	Name			
Zuletzt besucht				
Bibliotheken				
	1			N. N
Netzwerk	Dateiname:	12_105_Hardwarekonfigurati	on_CPU1512C_R1602 -	Speichern
	Dateityp:	TIA Portal-Projektarchive	•	Abbrechen

6.10 Checkliste

Nr.	Beschreibung	geprüft
1	Projekt wurde erstellt	
2	Steckplatz 0: Powermodul mit der richtigen Bestellnummer	
3	Steckplatz 1: CPU mit der richtigen Bestellnummer	
4	Steckplatz 1: CPU mit der richtigen Firmware-Version	
5	Steckplatz 1: Adressbereich der digitalen Eingänge korrekt	
6	Steckplatz 1: Adressbereich der digitalen Ausgänge korrekt	
7	Steckplatz 1: Adressbereich der analogen Eingänge korrekt	
8	Steckplatz 1: Adressbereich der analogen Ausgänge korrekt	
9	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung übersetzt	
10	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung geladen	
11	Projekt wurde erfolgreich archiviert	

7 Übung

7.1 Aufgabenstellung – Übung

Die Hardwarekonfiguration des Trainer Pakets SIMATIC CPU 1512C PN mit Software, PM 1507 und CP 1542-5 (PROFIBUS) ist noch nicht ganz vollständig. Fügen Sie das folgende noch fehlende Modul ein. Wählen Sie dabei für den Kommunikationsprozessor den Steckplatz 2. Stellen in den Eigenschaften der Profibusschnittstelle die PROFIBUS-Adresse 2 ein und vernetzen Sie diese Schnittstelle mit einem Subnetz "PROFIBUS_1".

 1X KOMMUNIKATIONSPROZESSOR CP 1542-5 ZUM ANSCHLUSS VON SIMATIC S7-1500 AN PROFIBUS DP, DPV1-MASTER ODER DP-SLAVE, S7- UND PG/OP-KOMMUNIKATION, UHRZEITSYNCHRONISATION DIAGNOSE, KLEINERES MENGENGERUEST (BESTELLNUMMER: 6GK7542-5FX00-0XE0)

7.2 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.

7.3 Checkliste – Übung

Nr.	Beschreibung	geprüft
1	Steckplatz 2: Kommunikationsprozessor mit der richtigen Bestellnummer	
2	Steckplatz 2: Kommunikationsprozessor mit der richtigen Firmware-Version	
3	Steckplatz 2: PROFIBUS-Schnittstelle vernetzt mit Subnetz	
4	Steckplatz 2: PROFIBUS-Adresse korrekt	
5	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung übersetzt	
6	Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung geladen	
7	Projekt wurde erfolgreich archiviert	

8 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 000-000 Modul- und Konzeptbeschreibung	1
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Fun	nktionsbeschreibung	. 4
	1.1	Kurzbeschreibung	. 4
	1.2	Technologieschema	. 4
	1.3	Einschalten	. 5
	1.4	Betriebsartenwahl	. 5
	1.5	NOTHALT	. 5
	1.6	Handbetrieb	. 5
	1.6.	1 Zylinder ein- und ausfahren	. 5
	1.6.	2 Bandmotor im Tippbetrieb	. 5
	1.6.	.3 Grundstellung	. 5
	1.7	Automatikbetrieb	. 6
	1.7.	1 Starten und Stoppen	. 6
	1.7.	2 Bandsteuerung	. 6
	1.7.	.3 Zylindersteuerung	. 6
	1.7.	4 Drehzahlsteuerung (Bandgeschwindigkeit)	. 7
	1.7.	5 Drehzahlregelung	. 7
	1.8	Meldeleuchten	. 7
2	Bele	egungstabelle	. 8
3	Bes	schreibung der Bestandteile der Anlage	10
	3.1	Manuelle Bedienung	10
	3.1.	1 Taster	10
	3.1.	2 Schalter	10
	3.1.		
	0	.3 Meldung NOTHALT-Taster	10
	3.2	3 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren	10 10
	3.2 3.2.	.3 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren 1 Lageschalter	10 10 10
	3.2 3.2. 3.2.	 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren 1 Lageschalter 2 Endlagenschalter 	10 10 10 10
	3.2 3.2. 3.2. 3.2. 3.2.	 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren Lageschalter Endlagenschalter Lichtschranken / optische Sensoren 	10 10 10 10 10
	3.2 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2.	 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren Lageschalter Endlagenschalter Lichtschranken / optische Sensoren Metallerkennung / induktiver Sensor 	10 10 10 10 10 10
	3.2 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2.	 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren Lageschalter Endlagenschalter Lichtschranken / optische Sensoren Metallerkennung / induktiver Sensor Motordrehzahl 	10 10 10 10 10 10 11
	3.2 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.3	 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren Lageschalter Endlagenschalter Lichtschranken / optische Sensoren Metallerkennung / induktiver Sensor Motordrehzahl Aktoren 	 10 10 10 10 10 11 11
	3.2 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.3 3.3	 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren Lageschalter Endlagenschalter Lichtschranken / optische Sensoren Metallerkennung / induktiver Sensor Motordrehzahl	 10 10 10 10 10 11 11 11
	3.2 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.3 3.3	 Meldung NOTHALT-Taster Sensoren	 10 10 10 10 10 11 11 11 11
	3.2 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.3 3.3	 Meldung NOTHALT-Taster	 10 10 10 10 10 11 11 11 11

PROZESSBESCHREIBUNG - SORTIERANLAGE

Im Folgenden wird der Beispielprozess "Sortieranlage" beschrieben.

1 Funktionsbeschreibung

1.1 Kurzbeschreibung

Die automatisierte Sortieranlage (siehe Abbildung 1) wird eingesetzt, um Kunststoff- und Metallbauteile zu trennen. Über eine Rutsche wird dem Förderband ein Bauteil zugeführt. Sobald das Bauteil erkannt wurde, startet das Förderband. Befindet sich ein Bauteil aus Metall auf dem Band, so wird dieses erkannt, bis auf die Höhe des Metallmagazins transportiert und von einem Zylinder in das Metallmagazin geschoben. Wird kein Metall erkannt, so handelt es sich um ein Bauteil aus Kunststoff. Das Kunststoffbauteil wird bis zum Ende des Bandes transportiert und fällt dort in das Kunststoffmagazin. Sobald ein Bauteil einsortiert ist, kann das nächste Bauteil zugeführt werden.

1.2 Technologieschema



Abbildung 1: Technologieschema



Abbildung 2: Bedienpult

1.3 Einschalten

Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 eingeschaltet. Das Relais -K0 (Steuerung "Ein") zieht an und stellt die Versorgungsspannung für die Sensoren und Aktoren bereit.

Dieser Betriebszustand wird über die Meldeleuchte -P1 (Anlage "Ein") angezeigt.

1.4 Betriebsartenwahl

Nachdem die Anlage eingeschaltet wurde sind zwei Betriebsarten möglich, wahlweise Handbetrieb oder Automatikbetrieb. Die Wahl der Betriebsart erfolgt durch den Schalter -S0.

Die gewählte Betriebsart wird über die Meldeleuchten -P2 (Betriebsart "Hand") und -P3 (Betriebsart "Automatik") angezeigt.

1.5 NOTHALT

Fehlt die Rückmeldung vom NOTHALT (-A1), müssen alle Antriebe sofort gestoppt werden.

Steht die Rückmeldung der NOTHALT- Funktion wieder an, darf die Anlage erst wieder nach einem erneuten Start-Signal anfahren.

Die Aktivierung des NOTHALT wird über die Meldeleuchten -P4 (NOTHALT aktiviert) angezeigt.

1.6 Handbetrieb

Im Handbetrieb wird die Anlage eingerichtet.

1.6.1 Zylinder ein- und ausfahren

Nachdem der Taster -S5 (Zylinder -M4 ausfahren) betätigt wird, fährt der Zylinder -M4 aus. Nach Erreichen der vorderen Endlage (ausgefahren) verharrt der Zylinder in dieser Position. Nachdem der Taster -S4 betätigt wird, fährt der Zylinder ein. Ein Richtungswechsel soll jederzeit möglich sein. Bei gleichzeitigem Betätigen der beiden Taster, darf keine Bewegung stattfinden.

1.6.2 Bandmotor im Tippbetrieb

Mit dem Taster -S3 (Tippbetrieb Band -M1 vorwärts) wird der Motor -Q1 (Bandmotor -M1 vorwärts feste Drehzahl) im Tippbetrieb vorwärts gefahren. Mit dem Taster -S4 (Tippbetrieb Band -M1 rückwärts) wird der Motor -Q2 (Bandmotor -M1 rückwärts feste Drehzahl) im Tippbetrieb rückwärts gefahren. Bei gleichzeitigem Betätigen der beiden Taster, darf keine Bewegung stattfinden.

Aus Sicherheitsgründen darf hier nur die voreingestellte Geschwindigkeit genutzt werden. Der Ausgang -Q3 (Bandmotor -M1 variable Drehzahl) muss deshalb deaktiviert werden.

1.6.3 Grundstellung

Bei Anlagenstart oder nach der Auslösung des NOTHALT muss die Anlage im Handbetrieb in einen definierten Betriebszustand (Grundstellung) gefahren werden. In der Grundstellung ist das Band leer und angehalten, der Zylinder ist eingefahren.

1.7 Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb arbeitet die Anlage den Prozess (siehe auch Kurzbeschreibung) ab.

1.7.1 Starten und Stoppen

Befindet sich die Anlage in der Grundstellung, so startet der Automatikbetrieb durch Betätigen des Tasters -S1 (Automatik Start). Durch Betätigen des Tasters -S2 (Automatik Stopp) wird der Automatikbetrieb wieder beendet, sobald die Grundstellung erreicht wurde.

Wurde NOTHALT ausgelöst oder die Betriebsart gewechselt, wird der Automatikbetrieb sofort (ohne Zurückfahren in die Grundstellung) beendet.

Der aktuelle Zustand wird über die Meldeleuchte -P6 (Automatik gestartet) angezeigt.

1.7.2 Bandsteuerung

Erkennt der Lichtsensor -B4 (Rutsche belegt) ein Bauteil, startet der Bandmotor. Das Bauteil rutscht auf das Transportband und wird weiter befördert.

Wurde durch den induktiven Sensor -B5 ein Metallbauteil erkannt, wird dieses bis zum Lichtsensor -B6 (Teil vor Zylinder -M4) transportiert. Daraufhin erfolgt die Abschaltung des Bandes. Sobald -B3 (Sensor Bandmotor -M1 läuft) kein Signal mehr gibt, wird die Zylindersteuerung (siehe unten) aktiviert und befördert das Bauteil in das Metallmagazin. Sobald der Zylinder wieder eingefahren ist, befindet sich die Sortieranlage wieder in Grundstellung.

Wurde durch den Sensor -B5 kein Metallbauteil erkannt, so wird das durch Erreichen des Lichtsensor -B6 (Teil vor Zylinder -M4) erkannt. Das Kunststoffbauteil wird dann bis zum Ende des Bandes transportiert. Dort wird es vom Lichtsensor -B7 erkannt und mit einer Nachlaufzeit in das Kunststoffmagazin am Ende des Bandes befördert.

1.7.3 Zylindersteuerung

Erreicht ein Metallbauteil den Lichtsensor -B6 (Teil vor Zylinder -M4) und wurde das Band angehalten, fährt der Zylinders -M4 in die vordere Endlage -B2 (Zylinder -M4 ausgefahren) und schiebt so das Metallbauteil vom Transportband in das Metallmagazin. Danach fährt der Zylinder -M4 in die hintere Endlage -B1 (Zylinder -M4 eingefahren).

1.7.4 Drehzahlsteuerung (Bandgeschwindigkeit)

Im Automatikbetrieb kann der Motor mit einer festen oder einer variablen Drehzahl gefahren werden.

Die feste Geschwindigkeit benötigt das Signal "1" bei -Q1 "Bandmotor -M1 vorwärts feste Drehzahl" oder -Q2 "Bandmotor -M1 rückwärts feste Drehzahl". Für die variable Geschwindigkeit muss -Q3 "Bandmotor -M1 variable Drehzahl" aktiviert werden und an -U1 ein "Stellwert der Drehzahl des Motors" (analoger Wert +/-10V entspricht +/- 50 U/min oder 10m/s) vorgegeben werden. Dabei dürfen weder bei -Q1 "Bandmotor -M1 vorwärts feste Drehzahl" noch bei -Q2 "Bandmotor -M1 rückwärts feste Drehzahl" ein Signal "1" anstehen, sonst hat -U1 keine Auswirkung auf die Drehzahl des Bandes.

1.7.5 Drehzahlregelung

Zur Regelung der Bandgeschwindigkeit, kann eine Drehzahlregelung integriert werden. Diese nutzt den Drehzahlsensor zur Auswertung der aktuellen Drehzahl. Eine Drehzahl von 5 U/min entspricht einer Bandgeschwindigkeit von 1 m/s.

1.8 Meldeleuchten

Sobald das Relais -K0 (Steuerung "Ein") angezogen hat, leuchtet die Meldeleuchte -P1 (Anlage "Ein").

Wird der Schalter -S0 (Schalter Betriebswahl Hand / Automatik) auf die Stellung Hand gestellt, so leuchtet die Meldeleuchte -P2 (Betriebsart "Hand"). Wird der Schalter -S0 auf die Stellung Automatik gestellt, so leuchtet die Meldeleuchte -P3 (Betriebsart "Automatik").

Hat die NOTHALT- Funktion ausgelöst, so leuchtet -P4 (NOTHALT aktiviert).

Wurde die Betriebsart Automatik angewählt und befindet sich die Anlage in Grundstellung, so blinkt -P5 (Automatik gestartet) um zu signalisieren, dass die Automatik gestartet werden kann. Sobald die Automatik gestartet wurde, leuchtet -P5.

Die Meldeleuchte -P6 (Zylinder -M4 eingefahren) leuchtet, sobald der Endlagensensor -B1 (Sensor Zylinder -M4 eingefahren) erreicht wurde. Die Meldeleuchte -P7 (Zylinder -M4 ausgefahren) leuchtet, sobald der Zylinder -M4 den vorderen Endlagensensor -B2 (Sensor Zylinder -M4 ausgefahren) erreicht hat. Die Meldeleuchten -P6 und -P7 leuchten nicht, wenn sich der Zylinder in keiner der beiden Endlagen befindet.

2 Belegungstabelle

Die S7-1200 besitzt standardmäßig nur 14 digitale Eingänge, 10 digitale Ausgänge, 2 analoge Eingänge und 1 analogen Ausgang. Deshalb sind die "blau" markierten Signale dort nicht vorhanden.

DE	Тур	Kennzeichnung	Funktion	NC/NO
E 0.0	BOOL	-A1	Meldung NOTHALT ok	NC
E 0.1	BOOL	-K0	Anlage "Ein"	NO
E 0.2	BOOL	-S0	Schalter Betriebswahl Hand (0)/ Automatik(1)	Hand = 0 Auto=1
E 0.3	BOOL	-S1	Taster Automatik Start	NO
E 0.4	BOOL	-S2	Taster Automatik Stopp	NC
E 0.5	BOOL	-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	NO
E 0.6	BOOL	-B2	Sensor Zylinder -M4 ausgefahren	NC
E 0.7	BOOL	-B3	Sensor Bandmotor -M1 läuft (gepulstes Signal auch für Positionierung geeignet)	NO
E 1.0	BOOL	-B4	Sensor Rutsche belegt	NO
E 1.1	BOOL	-B5	Sensor Teilerkennung Metall	NO
E 1.2	BOOL	-B6	Sensor Teil vor Zylinder -M4	NO
E 1.3	BOOL	-B7	Sensor Teil am Ende des Bandes	NO
E 1.4	BOOL	-S3	Taster Tippbetrieb Band –M1 vorwärts	NO
E 1.5	BOOL	-S4	Taster Tippbetrieb Band –M1 rückwärts	NO
E 1.6	BOOL	-S5	Taster Zylinder -M4 einfahren "Hand"	NO
E 1.7	BOOL	-S6	Taster Zylinder -M4 ausfahren "Hand"	NO

DA	Тур	Kennzeichnung	Funktion	
A 0.0	BOOL	-Q1	Bandmotor -M1 vorwärts feste Drehzahl	
A 0.1	BOOL	-Q2	Bandmotor -M1 rückwärts feste Drehzahl	
A 0.2	BOOL	-Q3	Bandmotor -M1 variable Drehzahl	
A 0.3	BOOL	-M2	Zylinder -M4 einfahren	
A 0.4	BOOL	-M3	Zylinder -M4 ausfahren	
A 0.5	BOOL	-P1	Anzeige "Anlage ein"	
A 0.6	BOOL	-P2	Anzeige Betriebsart "HAND"	
A 0.7	BOOL	-P3	Anzeige Betriebsart "AUTO"	
A 1.0	BOOL	-P4	Anzeige "NOTHALT aktiviert"	
A 1.1	BOOL	-P5	Anzeige Automatik "gestartet"	
A 1.2	BOOL	-P6	Anzeige Zylinder -M4 "eingefahren"	
A 1.3	BOOL	-P7	Anzeige Zylinder -M4 "ausgefahren"	
AE	Тур	Kennzeichnung	Funktion	
EW 64	INT	-B8	Sensor Istwert Drehzahl des Motors +/- 10V	
EW 66	INT	-B9	Sollwertvorgabe über Potentiometer +/- 10V	
AA	Тур	Kennzeichnung	Funktion	
AW 64	INT	-U1	Stellwert Drehzahl des Motors in 2 Richtungen +/- 10V	

Legende zur Belegungsliste

AE

DE Digitaler Eingang DA Digitaler Ausgang

А

Ausgang

- Analoger Eingang AA Analoger Ausgang
- E Eingang
- NC Normally Closed (Öffner)
- NO Normally Open (Schließer)

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten. SCE_DE_020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage_R1503.doc

3 Beschreibung der Bestandteile der Anlage

3.1 Manuelle Bedienung

3.1.1 Taster

Die verwendeten Taster können entweder ein Signal "0" oder "1" liefern. Je nachdem, ob Sie als Öffner oder Schließer konzipiert sind (siehe Belegungstabelle), liefern sie unbetätigt eine "1" oder eine "0". Das Signal ändert sich auf "0" oder "1" nur solange der Taster betätigt wird.

3.1.2 Schalter

Die verwendeten Schalter können ebenfalls entweder ein Signal "0" oder "1" liefern. Je nachdem, ob Sie als Öffner oder Schließer konzipiert sind (siehe Belegungstabelle), liefern sie unbetätigt eine "1" oder eine "0". Das Signal ändert sich, wenn der Schalter betätigt wird auf "0" oder "1". Dieses Signal liegt an solange der Schalter nicht erneut betätigt wird.

3.1.3 Meldung NOTHALT-Taster

NOTHALT-Taster sind Taster, die zusätzlich eine mechanische Verrieglung beinhalten und auf ein Sicherheitsschaltgerät aufgelegt sind. Damit verhalten sie sich wie Schalter. Die Rückmeldung des NOTHALT vom Sicherheitsschaltgerät ist aus Sicherheitsgründen als Öffner konzipiert. So würde bei einem Drahtbruch dieses Rückmeldesignal nicht mehr anstehen und sich die Anlage verhalten als hätte NOTHALT ausgelöst.

3.2 Sensoren

3.2.1 Lageschalter

Zum Einschalten der Anlage wird ein Hauptschalter betätigt. Dadurch zieht ein Relais an und stellt die Stromversorgung der Anlage bereit. Über einen Lageschalter wird das Anziehen des Relais zurückgemeldet.

3.2.2 Endlagenschalter

Die Endlagenschalter liefern ein Signal, wenn der Zylinder entweder ganz ein- oder ausgefahren ist. Die Endlagenschalter sind als Öffner oder als Schließer realisiert.

3.2.3 Lichtschranken / optische Sensoren

Die Lichtschranken liefern ein Signal "1", sobald sich ein Gegenstand in Reichweite befindet.

3.2.4 Metallerkennung / induktiver Sensor

Der induktive Sensor liefert ein Signal "1", sobald ein metallischer Gegenstand in seine Reichweite gelangt. Bei nicht-metallischen Gegenständen bleibt das Signal auf "0".

3.2.5 Motordrehzahl

Die Motordrehzahl wird durch einen Inkrementalgeber am Bandmotor registriert und über einen Messwandler als analoger Wert bereitgestellt. Die Drehzahl liegt im Bereich -50 U/min bis 50 U/min. Das entspricht einer Bandgeschwindigkeit von -10 m/s bis +10 m/s.

Des Weiteren erhält man am "Sensor Bandmotor –M1 läuft" Impulse, die auch zur Positionierung verwendet werden können. Die Auflösung ist hierbei 20 Impulse auf die gesamte Bandlänge (10 m).

3.3 Aktoren

3.3.1 Bandmotor

Der Bandmotor treibt das Transportband an. Er besitzt mehrere Signalkombinationen damit das Transportband mit fester oder variabler Geschwindigkeit in beide Richtungen bewegt werden kann.

Die feste Geschwindigkeit benötigt das Signal "1" bei -Q1 "Bandmotor -M1 vorwärts feste Drehzahl" oder -Q2 "Bandmotor -M1 rückwärts feste Drehzahl". Für die variable Geschwindigkeit muss -Q3 "Bandmotor -M1 variable Drehzahl" aktiviert werden und an -U1 ein "Stellwert der Drehzahl des Motors" (analoger Wert +/-10V entspricht +/- 50 U/min oder 10m/s) vorgegeben werden. Dabei dürfen weder bei Q1 "Bandmotor -M1 vorwärts feste Drehzahl" noch bei -Q2 "Bandmotor -M1 rückwärts feste Drehzahl" ein Signal "1" anstehen, sonst wirkt sich -U1 nicht aus. Ein gleichzeitiges Ansteuern der Signale -Q1 und –Q2 führt zum Stillstand des Bandes und muss durch das Steuerungsprogramm verhindert werden.

3.3.2 Zylinder

Der Zylinder -M4 wird über zwei getrennte Signale angesteuert. Die Aktivierung des einen Signals (-M3) führt zum Ausfahren des Zylinders und die Aktivierung des anderen (-M2) zum Einfahren. Gleichzeitig dürfen die Signale nicht angesteuert werden, da sonst ein nicht definierter Zustand eintritt und der Zylinder in seiner Position verharrt. Dies muss durch das Steuerungsprogramm verhindert werden.

3.3.3 Anzeigen

Alle Meldeleuchten befinden sich auf dem Bedienpult. Liegt das Signal "1" an, so leuchten diese.

4 Kurze Beschreibung der Simulation

Die Simulation der Sortieranlage setzt sich aus 9 Diagrammen zusammen. Wichtig für die Bedienung ist das Diagramm 01_Bedienbild (siehe Abbildung 3), welches das Bedienpult und eine Darstellung der Anlage beinhaltet.



Abbildung 3: Das Bedienbild

In Abbildung 4 ist das Diagramm 02_SimControl dargestellt. Es erlaubt wichtige Einstellungen der Simulation vorzunehmen. Die ersten Einstellungen betreffen die Erzeugung der Bauteile. Hier kann zwischen automatischer Bauteilerzeugung und manueller gewählt werden. Bei automatischer Bauteilerzeugung wird immer dann ein neues Bauteil erzeugt und in die Anlage geschickt, wenn das vorhergehende einsortiert wurde. Bei manueller Bauteilerzeugung wird einmalig ein Bauteil erzeugt. Ob ein Metallbauteil oder ein Kunststoffbauteil erzeugt wird, kann mit den nächsten Einstellungen festgelegt werden. Zur Auswahl stehen: nur Metallbauteile, nur Plastikbauteile oder zufälliges Bauteil. Es sollte nur eine der drei Optionen ausgewählt werden.

2_SimControl _ Ľ ⊭ 🗖 ×	\$
$\blacksquare \square \square$	
Bauteile erzeugen/ Create components Nur eine Option pro Feld auswählen!/ Choose only one option per field!	
Automatisch oder manuell/ Automatic or manual	
Automatisch Bauteile erzeugen/ Automatic creation of components	
New component	
Manueli 1 Bauteii erzeugen/ Manual creation of 1 component	
nur Metallbauteile erzeugen/ Produce only metal components	
Metallbauteile/ Metal components	
Metal_comp	
nur Plastikbauteile erzeugen/ Produce only plastic components	l
Plastikbauteile/ plastic components	l
Plastic_comp	l
zufällig Metall- oder Plastikhauteile erzeugen/ Randomly produce metal or plastic components	l
zufallig/randomly	l
Rand_comp	
Januelle Vorgabe eines analogen Wertes/ Manual specification of an analogue value (FW66)	l
-B9 externer Stellwert Drehzahl/ external manipulated value speed	
Wenn -B9 nicht benötigt wird, kann dieser analoge Wert für andere	
5.0 > Zwecke wiederverwendet werden.	
If the initial analogue value may be reuse for other purpose.	l
Rücksetzen der Bauteilposition/ Reset of component position	
Manuelles Rücksetzen/ Manual reset	
→ manual_reset	

Abbildung 4: Simulationssteuerung

Im Bereich "Manuelle Vorgabe eines analogen Wertes" kann für das Eingangswort EW66 (siehe Belegungstabelle) ein Wert zwischen -50 und +50 eingestellt werden. Dies entspricht einer Eingangsspannung von -/+10V. Dieser Wert wird dann in einen digitalen Wert zwischen -27648 und +27648 umgewandelt und steht somit als analoger Eingangswert zur Verfügung.

Die letzte Einstellung betrifft das manuelle Rücksetzen des aktuellen Bauteils. Damit wird die Position des Bauteils zurückgesetzt und es kann ein neues Bauteil erzeugt werden.

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 000-000 Modul- und Konzeptbeschreibung	1
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analog Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1		Ziels	elstellung				
2		Vora	aussetzung	4			
3		The	orie	4			
	3.	1	Betriebssystem und Anwendungsprogramm	4			
	3.2	2	Organisationsbausteine	5			
	3.:	3	Prozessabbild und zyklische Programmbearbeitung	6			
	3.4	4	Funktionen	8			
	3.	5	Funktionsbausteine und Instanz-Datenbausteine	9			
	3.0	6	Globale Datenbausteine	. 10			
	3.	7	Bibliotheksfähige Codebausteine	. 11			
	3.8	8	Programmiersprachen	. 12			
4		Aufę	gabenstellung	. 13			
5		Plar	nung	. 13			
	5.	1	NOTHALT	. 13			
	5.2	2	Handbetrieb – Bandmotor im Tippbetrieb	. 13			
6		Stru	kturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung	. 14			
	6.	1	Dearchivieren eines vorhandenen Projekts	. 14			
	6.2	2	Anlegen einer neuen Variablentabelle	. 15			
	6.3	3	Anlegen neuer Variablen innerhalb einer Variablentabelle	. 17			
	6.4	4	Importieren der "Variablentabelle_Sortieranlage"	. 18			
	6.	5	Erstellen der Funktion FC1 "MOTOR_HAND" für den Bandmotor im Tippbetrieb	. 22			
	6.0	6	Schnittstelle der Funktion FC1 "MOTOR_HAND" festlegen	. 24			
	6.	7	Programmierung des FC1: MOTOR_HAND	. 27			
	6.8	8	Programmierung des Organisationsbausteins OB1 – Steuerung des Bandlaufs vorwärts im Handbetrieb	. 34			
	6.9	9	Programmierung des Organisationsbausteins OB1 – Steuerung des Bandlaufs rückwärts im Handbetrieb	. 39			
	6.	10	Programm speichern und übersetzen	. 41			
	6.	11	Programm laden	. 42			
	6.	12	Programmbausteine beobachten	. 43			
	6.	13	Archivieren des Projektes	. 45			
7		Che	ckliste	. 46			
8		Übu	ng	. 47			
	8.	1	Aufgabenstellung – Übung	. 47			
	8.2	2	Planung	. 47			
	8.	3	Checkliste – Übung	. 48			
9		Wei	terführende Information	. 49			

GRUNDLAGEN DER FC-PROGRAMMIERUNG

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie die grundlegenden Elemente eines Steuerungsprogrammes – die *Organisationsbausteine (OB),* die *Funktionen (FC),* Funktionsbausteine (FB) und Datenbausteine (DB) kennen. Zusätzlich wird Ihnen die *bibliotheksfähige* Funktions- und Funktionsbausteinprogrammierung vorgestellt. Sie lernen die Programmiersprache *Funktionsplan (FUP)* kennen und nutzen diese zur Programmierung einer Funktion FC1 und eines Organisationsbausteins OB1.

2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf der Hardwarekonfiguration von SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP auf, kann aber auch mit anderen Hardwarekonfigurationen, die digitale Eingangs- und Ausgangskarten besitzen, realisiert werden. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z.B. auf das folgende Projekt zurückgreifen:

SCE_DE_012_101__Hardwarekonfiguration_CPU1516F.zap13

3 Theorie

3.1 Betriebssystem und Anwendungsprogramm

Das **Betriebssystem** ist in jeder Steuerung (CPU) enthalten und organisiert alle Funktionen und Abläufe der CPU, die nicht mit einer spezifischen Steuerungsaufgabe verbunden sind. Zu den Aufgaben des Betriebssystems gehören z. B.:

- Abwickeln von Neustart (Warmstart)
- Aktualisieren des Prozessabbilds der Eingänge und des Prozessabbilds der Ausgänge
- Zyklisches Aufrufen des Anwenderprogramms
- Erfassen von Alarmen und Aufrufen der Alarm-OBs
- Erkennen und Behandeln von Fehlern
- Verwalten von Speicherbereichen

Das Betriebssystem ist Bestandteil der CPU und ist bei der Auslieferung bereits auf dieser enthalten.

Das **Anwenderprogramm** enthält alle Funktionen, die zur Bearbeitung Ihrer spezifischen Automatisierungsaufgabe erforderlich sind. Zu den Aufgaben des Anwenderprogramms gehören:

- Pr
 üfung der Vorbedingungen f
 ür einen Neustart (Warmstart) mithilfe von Anlauf-OBs
- Bearbeiten von Prozessdaten d.h. Ansteuerung der Ausgangssignale in Abhängigkeit von den Zuständen der Eingangssignale
- Reaktion auf Alarme und Alarmeingänge
- Bearbeiten von Störungen im normalen Programmablauf
3.2 Organisationsbausteine

Die Organisationsbausteine (OB) bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der Steuerung (CPU) und dem Anwendungsprogramm. Sie werden vom Betriebssystem aufgerufen und steuern folgende Vorgänge:

- Zyklische Programmbearbeitung (z.B. OB1)
- Anlaufverhalten der Steuerung
- Alarmgesteuerte Programmbearbeitung
- Fehlerbehandlung

In einem Projekt muss mindestens ein Organisationsbaustein für die zyklische

Programmbearbeitung vorhanden sein. Ein OB wird durch ein **Startereignis** aufgerufen, wie in Abbildung 1 dargestellt. Dabei haben die einzelnen OBs festgelegte Prioritäten, damit z.B. ein OB82 zur Fehlerbehandlung den zyklischen OB1 unterbrechen kann.



Abbildung 1: Startereignisse im Betriebssystem und OB-Aufruf

Nach dem Auftreten eines Startereignisses sind folgenden Reaktionen möglich:

- Falls dem Ereignis ein OB zugeordnet wurde, stößt dieses Ereignis die Ausführung des zugeordneten OB an. Ist die Priorität des zugeordneten OB höher als die Priorität des gerade ausgeführten OBs, wird dieser sofort ausgeführt (Interrupt). Ist dies nicht der Fall, wird zuerst noch gewartet bis der OB mit der höheren Priorität ausgeführt werden konnte.
- Falls dem Ereignis kein OB zugeordnet haben, wird die voreingestellte Systemreaktion durchgeführt.

Tabelle 1 gibt für eine SIMATIC S7-1500 ein paar Beispiele für Startereignisse, deren mögliche OB-Nummer(n) und die voreingestellte Systemreaktion sollte der Organisationsbaustein nicht in der Steuerung vorhanden sein.

Startereignis	Mögliche OB- Nummer	Voreingestellte Systemreaktion
Anlauf	100, ≥ 123	Ignorieren
Zyklisches Programm	1, ≥ 123	Ignorieren
Uhrzeitalarm	10 bis 17, ≥ 123	-
Update-Alarm	56	Ignorieren
Zyklusüberwachungszeit einmal überschritten	80	STOP
Diagnosealarm	82	Ignorieren
Programmierfehler	121	STOP
Peripheriezugriffsfehler	122	Ignorieren

Tabelle 1: OB-Nummern für unterschiedliche Startereignisse

3.3 Prozessabbild und zyklische Programmbearbeitung

Wenn im zyklischen Anwenderprogramm die Eingänge (E) und Ausgänge (A) angesprochen werden, so werden die Signalzustände normalerweise nicht direkt von den Ein-/Ausgabemodulen abgefragt, sondern es wird auf einen Speicherbereich der CPU zugegriffen. Dieser Speicherbereich enthält ein Abbild der Signalzustände und wird als **Prozessabbild** bezeichnet.

Die zyklische Programmbearbeitung geschieht mit folgendem Ablauf:

1. Am Anfang des zyklischen Programms wird abgefragt, ob die einzelnen Eingänge Spannung führen oder nicht. Dieser Status der Eingänge wird in dem **Prozessabbild der Eingänge (PAE)** gespeichert. Dabei wird für die Spannung führenden Eingänge die Information 1 oder "High", für die keine Spannung führenden die Information 0 oder "Low" hinterlegt.

2. Der Prozessor arbeitet nun das im zyklischen Organisationsbaustein hinterlegte Programm ab. Dabei wird für die benötigte Eingangsinformation auf das bereits vorher eingelesene **Prozessabbild der Eingänge (PAE)** zugegriffen und die Verknüpfungsergebnisse in ein sogenanntes **Prozessabbild der Ausgänge (PAA)** geschrieben.

3. Am Ende des Zyklus wird das **Prozessabbild der Ausgänge** (**PAA**) als Signalzustand zu den Ausgabemodulen übertragen und diese ein- bzw. ausgeschaltet. Danach geht es wieder weiter mit Punkt 1.

1. Status der Eingänge im PAE speichern.



3. Status aus dem PAA an die Ausgänge übertragen.

Abbildung 2: Zyklische Programmbearbeitung

Hinweis: Die Zeit die der Prozessor für diesen Ablauf benötigt nennt man Zykluszeit. Diese ist wiederum abhängig von Anzahl und Art der Anweisungen und der Prozessorleistung der Steuerung.

3.4 Funktionen

Funktionen (FCs) sind Codebausteine ohne Gedächtnis. Sie *haben keinen Datenspeicher*, in denen Werte von Bausteinparametern gespeichert werden könnten. Deshalb müssen beim Aufruf einer Funktion alle Schnittstellenparameter beschaltet werden. Um Daten dauerhaft zu speichern müssen zuvor globale Datenbausteine angelegt werden.

Eine Funktion enthält ein Programm, das immer ausgeführt wird, wenn die Funktion von einem anderen Codebaustein aufgerufen wird.

Funktionen können z.B. zu folgenden Zwecken eingesetzt werden:

- Mathematische Funktionen die in Abhängigkeit von Eingangswerten ein Ergebnis zurückgeben.

Eine Funktion kann auch mehrmals an verschiedenen Stellen innerhalb eines Programms aufgerufen werden.



Abbildung 3: Funktion mit Aufruf aus dem Organisationsbaustein Main[OB1]

3.5 Funktionsbausteine und Instanz-Datenbausteine

Funktionsbausteine sind Codebausteine, die ihre Eingangsvariablen, Ausgangsvariablen, Durchgangsvariablen und auch die statischen Variablen dauerhaft in Instanz-Datenbausteinen ablegen, sodass sie auch **nach der Bausteinbearbeitung zur Verfügung stehen**. Deshalb werden sie auch als Bausteine mit "Gedächtnis" bezeichnet.

Funktionsbausteine können auch mit temporären Variablen arbeiten. Die temporären Variablen werden jedoch nicht im Instanz-DB abgespeichert, sondern stehen nur einen Zyklus lang zur Verfügung.

Funktionsbausteine werden bei Aufgaben verwendet die mit Funktionen nicht realisierbar sind:

- Immer wenn in den Bausteinen Zeiten und Zähler benötigt werden.
- Immer wenn eine Information in dem Programm gespeichert werden muss. Zum Beispiel eine Vorwahl der Betriebsart mit einem Taster.

Funktionsbausteine werden immer dann ausgeführt, wenn ein Funktionsbaustein von einem anderen Codebaustein aufgerufen wird. Ein Funktionsbaustein kann auch mehrmals an verschiedenen Stellen innerhalb eines Programms aufgerufen werden. Sie erleichtern so die Programmierung häufig wiederkehrender, komplexer Funktionen.

Ein Aufruf eines Funktionsbausteins wird als Instanz bezeichnet. Jeder Instanz eines Funktionsbausteins wird ein Speicherbereich zugeordnet, der die Daten enthält, mit denen der Funktionsbaustein arbeitet. Dieser Speicher wird von Datenbausteinen zur Verfügung gestellt, die automatisch von der Software erstellt werden.

Es ist auch möglich den Speicher für mehrere Instanzen in einem Datenbaustein als **Multiinstanz** zur Verfügung zu stellen. Die maximale Größe von Instanz-Datenbausteinen variiert abhängig von der CPU. Die im Funktionsbaustein deklarierten Variablen bestimmen die Struktur des Instanz- Datenbausteins.



Abbildung 4: Funktionsbaustein und Instanz mit Aufruf aus dem Organisationsbaustein Main[OB1]

3.6 Globale Datenbausteine

Datenbausteine enthalten im Gegensatz zu Codebausteinen keine Anweisungen, sondern dienen der Speicherung von Anwenderdaten.

In Datenbausteinen stehen also variable Daten, mit denen das Anwenderprogramm arbeitet. Die Struktur globaler Datenbausteine können Sie beliebig festlegen.

Globale Datenbausteine nehmen Daten auf, die **von allen anderen Bausteinen** aus verwendet werden können (siehe Abbildung 5). Auf Instanz- Datenbausteine sollte nur der zugehörige Funktionsbaustein zugreifen. Die maximale Größe von Datenbausteinen variiert abhängig von der CPU.



Abbildung 5: Unterschied zwischen globalem DB und Instanz-DB.

Anwendungsbeispiele für globale Datenbausteine sind:

- Speicherung der Informationen zu einem Lagersystem. "Welches Produkt liegt wo?"
- Speicherung von Rezepturen zu bestimmten Produkten.

3.7 Bibliotheksfähige Codebausteine

Die Erstellung eines Anwenderprogramms kann linear oder strukturiert erfolgen. Die *lineare Programmierung* schreibt das gesamte Anwenderprogramm in den Zyklus-OB, eignet sich jedoch nur für sehr einfache Programme bei denen inzwischen andere, günstigere Steuerungssysteme z.B. LOGO! zum Einsatz kommen.

Bei komplexeren Programmen ist immer eine *strukturierte Programmierung* zu empfehlen. Hier kann die gesamte Automatisierungsaufgabe in kleine Teilaufgaben zerlegt werden, um diese nun in Funktionen und Funktionsbausteinen zu lösen.

Dabei sollten bevorzugt bibliotheksfähige Codebausteine erstellt werden. Das heißt, dass die Eingangs- und Ausgangsparameter einer Funktion oder eines Funktionsbausteins allgemein festgelegt werden und erst bei der Nutzung des Bausteins mit den aktuellen globalen Variablen (Eingänge/Ausgänge) versehen werden.



Abbildung 6: Bibliotheksfähige Funktion mit Aufruf im OB1

3.8 Programmiersprachen

Zur Programmierung von Funktionen stehen die Programmiersprachen Funktionsplan (FUP), Kontaktplan (KOP), Anweisungsliste (AWL) und Structured Control Language (SCL) zur Verfügung. Für Funktionsbausteine gibt es zusätzlich die Programmiersprache GRAPH zur Programmierung grafischer Schrittketten.

Im Folgenden wird die Programmiersprache Funktionsplan (FUP) vorgestellt.

FUP ist eine grafische Programmiersprache. Die Darstellung ist elektronischen Schaltkreissystemen nachempfunden. Das Programm wird in Netzwerken abgebildet. Ein Netzwerk enthält einen oder mehrere Verknüpfungspfade. Binäre und analoge Signale werden durch Boxen miteinander verknüpft. Zur Darstellung der binären Logik werden die von der booleschen Algebra bekannten grafischen Logiksymbole verwendet.

Mit binären Funktionen können Sie Binäroperanden abfragen und deren Signalzustände verknüpfen. Beispiele für binäre Funktionen sind die Anweisungen "UND-Verknüpfung", "ODER-Verknüpfung" und "EXKLUSIV ODER-Verknüpfung" wie in Abbildung 7 dargestellt.



Abbildung 7: Binäre Funktionen in FUP und zugehörige Logiktabelle

Mit einfachen Anweisungen können Sie so z.B. binäre Ausgänge steuern, Flanken auswerten oder Sprungfunktionen im Programm ausführen.

Komplexe Anweisungen stellen Programmelemente wie z.B. IEC-Zeiten und IEC-Zähler zur Verfügung.

Die Leerbox dient als Platzhalter, in dem Sie die gewünschte Anweisung auswählen können.

Freigabeeingang EN (enable) / Freigabeausgang ENO (enable output) -Mechanismus:

- Eine Anweisung ohne EN-/ENO-Mechanismus wird unabhängig vom Signalzustand an den Box-Eingängen ausgeführt.
- Anweisungen mit EN-/ENO-Mechanismus werden nur ausgeführt, wenn der

Freigabeeingang "EN" den Signalzustand "1" führt. Bei ordnungsgemäßer Bearbeitung der Box führt der Freigabeausgang "ENO" den Signalzustand "1". Sobald während der Bearbeitung ein Fehler auftritt, wird der Freigabeausgang "ENO" zurückgesetzt. Wenn der Freigabeeingang EN nicht verschaltet ist, wird die Box immer ausgeführt.

4 Aufgabenstellung

In diesem Kapitel sollen die folgenden Funktionen der Prozessbeschreibung Sortieranlage geplant, programmiert und getestet werden:

Handbetrieb – Bandmotor im Tippbetrieb

5 Planung

Die Programmierung aller Funktionen im OB1 wird aus Gründen der Übersichtlichkeit und Wiederverwendbarkeit nicht empfohlen. Der Programmcode wird deshalb größtenteils in Funktionen (FCs) und Funktionsbausteine (FBs) ausgelagert. Diese Entscheidung, welche Funktionen in FCs ausgelagert werden und welche im OB1 ablaufen sollen, wird im Folgenden geplant.

5.1 NOTHALT

Das NOTHALT benötigt keine eigene Funktion. Ebenso wie die Betriebsart kann der aktuelle Zustand des NOTHALT-Relais direkt an den Bausteinen genutzt werden.

5.2 Handbetrieb – Bandmotor im Tippbetrieb

Der Tippbetrieb des Bandmotors soll in einer Funktion (FC) "MOTOR_HAND" gekapselt werden. Damit ist zum einen die Übersichtlichkeit im OB1 gewahrt, zum anderen ist bei einer Erweiterung der Anlage um ein weiteres Förderband, die Wiederverwendung möglich. In Tabelle 2 sind die geplanten Parameter aufgeführt.

Input	Datentyp	Kommentar
Handbetrieb_aktiv	BOOL	Betriebsart Handbetrieb aktiviert
Taster_Tippbetrieb	BOOL	Taster um Bandmotor im Tippbetrieb einzuschalten
Freigabe_OK	BOOL	Alle Freigabebedingungen erfüllt
Schutzabschaltung_aktiv	BOOL	Schutzabschaltung aktiv z.B. Not Halt betätigt
Output		
Bandmotor_Tippbetrieb	BOOL	Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern

Tabelle 2: Parameter für FC "MOTOR_HAND"

Der Ausgang Bandmotor_Tippbetrieb ist ein, solange der Taster_Tippbetrieb gedrückt, die Betriebsart Handbetrieb aktiviert, die Freigabe erteilt, und die Schutzabschaltung nicht aktiv ist.

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon gut klarkommen reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten folgen Sie einfach den folgenden detaillierten Schritten der Anleitung.

6.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

→ Bevor wir mit der Programmierung der Funktion (FC) "MOTOR_HAND" beginnen können,

benötigen wir ein Projekt mit einer Hardwarekonfiguration. (z.B. SCE_DE_012-

101_Hardwarekonfiguration_S7-1516F_R1502.zap) Zum Dearchivieren eines

vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht heraus unter →Projekt

→Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl

anschließend mit öffnen. (\rightarrow Projekt \rightarrow Dearchivieren \rightarrow Auswahl eines .zap-Archivs \rightarrow







 → Als nächstes kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK". (→ Zielverzeichnis → OK)

Nählen Sie ein Zielverzeichnis aus.	
E Desktop	
Bibliotheken	
V 🖏 Heimnetzgruppe	
🛛 🚴 Michael Dziallas	
🔺 🌺 Computer	
> 😂 OS (C:)	
4 🥪 DATAPART1 (D:)	
▷ 1. 00_COPY	
> 📙 00_DATA	
Dives	
Delta Notice National Network Parameters Network Pa	
D 00_STEP7_V5	
Description 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10	
D 📙 FLASH	
Images_Acronis	-

6.2 Anlegen einer neuen Variablentabelle

→ Navigieren Sie in der Projektansicht zu den → PLC-Variablen Ihrer Steuerung und erstellen Sie eine neue Variablentabelle, indem Sie auf → "Neue Variablentabelle hinzufügen" doppelklicken.



→ Benennen Sie die soeben erstellte Variablentabelle in "Variablentabelle_Sortieranlage"
 um. (→ Rechtsklick auf "Variablentabelle_1" → "Umbenennen" →
 Variablentabelle_Sortieranlage)

V۵	Siemens - 012_101_CPU1516F		_							
Pro	jekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online	Ext	ras	Werkze	uge	Fenster	Hilfe			
3	Projekt speichern 📃 🖌 🗐 🚡 🗙	÷ ۹	01					Online verbinde	n 🔊 Online	Verbindung trensen
-		-		-678			+BT 🌽	onine terbinde	i ge onnie	returnig treatment
-	Projektnavigation									i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
	Geräte									i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
	NO0	=}								i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
										i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
	▼ 1012 101 CPU1516E	-								l in the second s
t	Neues Gerät hinzufügen									i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
Sta	📥 Geräte & Netze									i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
	- CPU 1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]									l .
	Gerätekonfiguration									l .
	😵 Online & Diagnose									i u j
	🕨 🕁 Programmbausteine									
	🕨 🙀 Technologieobjekte									
	🕨 🔚 Externe Quellen									
	🕶 🌄 PLC-Variablen									10
	lie Variablen anzeigen									
	💕 Neue Variablentabelle hinzufügen									
	🍯 Standard-Variablentabelle [52]	=								
	🖳 Variablentabelle_Sortieranlage									
	PLC-Datentypen									
	Beobachtungs- und Forcetabellen									
	Traces									
	Geräte-Proxy-Daten									1 - F &
	Programminformationen									
	PLC-Meldungen									
	Textlisten									
	Lim Lokale Baugruppen									
	Gemeinsame Daten									
	Dokumentationseinstellungen									
	Sprachen & Ressourcen	1								
	Online-Zugänge	~								
	Card Reader/LISR-Speicher									

→ Öffnen Sie sie anschließend durch einen Doppelklick. (→ Variablentabelle_Sortieranlage)

Siemens - 012_101_CPU1516F														
jekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onlin	ie Ext	tras W	erkzeuge Fenste	er Hilfe								Totally	Integrated A	utomation
🞦 🔚 Projekt speichern ا 🐰 🗄 🖹 🗙	▶ <u>)</u> ±	(ª ±		2 🖓 🎽	Online verbinden 👔	Onlin	e-Verbindu	ng trennen	Å? 🖪	X				POR
rojektnavigation	□ ◀	012_1	01_CPU1516F	CPU_15	16F [CPU 1516F	-3 PN/C	P] ► PL	C-Variabler	n ⊧ Va	riablen	abelle_So	tieranlage	[0]	_ 7 1
Geräte											🕣 Vari	ablen 🔳	Anwender	konstante
00	1		🖻 🕾 🕱											
	_	Var	iablentabelle 9	ortieranl	ane									
1 012 101 CPU1516F			Name	orderain	Datentyp	A	dresse	Rema	Sichtb.	Erreic	Kommenta			
Neues Gerät hinzufügen		1	<hinzufügen></hinzufügen>											
📥 Geräte & Netze						Canal								
- CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]														
Gerätekonfiguration														
😨 Online & Diagnose														
🕨 📴 Programmbausteine														
🕨 🙀 Technologieobjekte														
🕨 🚟 Externe Quellen														
🕶 🌄 PLC-Variablen														
🍇 Alle Variablen anzeigen														
📑 Neue Variablentabelle hinzufügen														
🝯 Standard-Variablentabelle [52]														
🖫 Variablentabelle_Sortieranlage [0]														
PLC-Datentypen														
Beobachtungs- und Forcetabellen									0	Eiaensc	haften 👎	i Info 🕦	8 Diagnose	
Traces		Aller	main								1			E.
Geräte-Proxy-Daten		Ange												
Programminformationen		Varia	ble		Variable									
PLC-Meldungen														
Textlisten					Allgemein									
Lokale Baugruppen				-										_
Gemeinsame Daten				1			Name:							
Dokumentationseinstellungen						D	atentyp:							
Coline Zueigen				1		4	Adresse:							
Card Reader/UER Engineer								Remanent						
Caru Readenoso-speicher														_
Detailansicht						кот	mentar:							

6.3 Anlegen neuer Variablen innerhalb einer Variablentabelle

→ Fügen Sie den Namen Q1 hinzu und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Wenn Sie noch keine weiteren Variablen erstellt haben, hat TIA Portal nun automatisch den Datentyp "Bool" und die Adresse %E0.0 (I 0.0) vergeben. (→ <Hinzufügen> → Q1 → Enter)

						-	Variablen	Anwenderkonsta	inten
🥐 🖻 🕾 🕅									B
Variablentabelle_Sortie	eranlage								
Name	Datentyp	Adresse		Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar		
Q1	Bool	%E0.0	-						
<hinzufügen></hinzufügen>						 Image: A start of the start of			

→ Ändern Sie die Adresse auf %A0.0 (Q0.0), indem Sie diese direkt eingeben oder per Klick auf den Dropdown-Pfeil das Menü zur Adressierung öffnen, dort das Operandenkennzeichen auf A ändern und mit Enter oder einem Klick auf das Häkchen

bestätigen. (\rightarrow %E0.0 \rightarrow Operationskennzeichen \rightarrow A \rightarrow \blacksquare)

012	_10	1_CPU1516F •	CPU_1516F [(CPU 1516F	-3 PN	VDP] ▶ I	PLC-Va	riablen	i 🕨 Vai	riablent	tabelle_Sortierar	lage [1]	_ ∎∎×
											💷 Variablen	Anwende	rkonstanten
*	-	🗩 🧘 🕅											
1	/ari	ablentabelle_Sor	tieranlage										
		Name		Datentyp		Adresse		Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar		
1	-	Q1		Bool		%A0.0	-						
2		<hinzufügen></hinzufügen>				Ope	erander O	kennzeic perande Adre Bitnum	hen: A ntyp: esse: 0 mer: 0		×		

→ Vergeben Sie für die Variable den Kommentar "Bandmotor -M1 vorwärts feste Drehzahl".

012	10	1_CPU1516F	• CPU_1516F [(CPU 1516F-3 PN	/DP] • PLC-Va	riablen	→ Var	iablent	abelle_Sortieran	lage [1]	_ ⊫∎×
									💷 Variablen	Anwenderkor	nstanten
	**	xi 🚏 🗲									
V	aria	blentabelle_	Sortieranlage								
		Name		Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar		
1		Q1		Bool	%A0.0				Bandmotor - M1 vo	rwärts feste Drehzahl	
2		<hinzufügen></hinzufügen>					 Image: A start of the start of	 Image: A start of the start of			
-											
-											
-											

 → Fügen Sie in Zeile 2 eine neue Variable Q2 hinzu. TIA Portal hat automatisch denselben Datentyp wie in Zeile 1 vergeben und die Adresse um 1 hochgezählt auf %A0.1 (Q0.1).
 Geben Sie den Kommentar "Bandmotor M1 rückwärts feste Drehzahl" ein.

 $(\rightarrow$ <Hinzufügen> \rightarrow Q2 \rightarrow Enter \rightarrow Kommentar \rightarrow Bandmotor M1 rückwärts feste Drehzahl)

012	_10	1_CPU1516F 🕨 🤇	CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN	/DP] 🕨 PLC-Va	riablen	In Var	iablenta	abelle_Sortieranl	age [2]	_ ∎ ■ ×
								💷 Variablen	Anwenderkor	nstanten
1	**	xii 🚏 🗲								
٧	aria	blentabelle_Sor	tieranlage							
		Name	Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar		
1	-	Q1	Bool	%A0.0				Bandmotor - M1 vo	rwärts feste Drehzahl	
2	-	Q2	Bool	%A0.1 💌				Bandmotor M1 rück	wärts feste Drehzahl	
3		<hinzufügen></hinzufügen>				×				

6.4 Importieren der "Variablentabelle_Sortieranlage"

→ Zum Einfügen einer bereits vorhandenen Symboltabelle klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein leeres Feld der angelegten "Variablentabelle_Sortieranlage". Im Kontextmenü wählen Sie "Importdatei" aus.

Wa Siemens - 012_101_CPU1516F Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras Werkzeuge Fenster Hilfe 📑 🎦 🔚 Projekt speichern ا 👗 💥 🧃 🗃 🗙 🏷 🛨 (🏞 🖓 🛣 📳 📳 🔛 👔 🖉 Online verbinden 🖉 Online-Verbi 012_101_CPU1516F + CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] + Geräte 00 🥩 💉 🖻 😤 🛍 Variablentabelle_Sortieranlage ▼ 012_101_CPU1516F Name Datentyp Adresse Rema... 📑 Neues Gerät hinzufügen 💷 Q1 %A0.0 Bool ᡖ Geräte & Netze 🛥 Q2 Bool %A0.1 CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] <Hinzufü 肈 Zeile einfügen Gerätekonfiguration 💣 Zeile hinzufügen & Online & Diagnose 🗶 Ausschneiden Strg+X 🕨 🚘 Programmbausteine Kopieren Strg+C ▶ 🚂 Technologieobjekte 🛅 Einfügen Strg+V Externe Quellen 🕶 🔁 PLC-Variablen Entf X Löschen 🍇 Alle Variablen anzeigen Umbenennen F2 💕 Neue Variablentabelle hinzufügen Querverweis-Informationen Shift+F11 鱰 Standard-Variablentabelle [52] Rile beobachten 🔩 Variablentabelle_Sortieranlage [2] Importdatei PLC-Datentypen Exportdatei Beobachtungs- und Forcetabellen Traces 🔍 Eigenschaften Geräte-Proxy-Daten Programminformationen

 $(\rightarrow \text{Rechtsklick in ein leeres Feld der Variablentabelle} \rightarrow \text{Importdatei})$

→ Wählen Sie die gewünschte Symboltabelle aus (z.B. im .xlsx-Format) und bestätigen die Auswahl mit "Öffnen".



 $(\rightarrow SCE_DE_020-100_Variablentabelle_Sortieranlage... \rightarrow Öffnen)$

→ Ist der Import abgeschlossen erhalten Sie ein Bestätigungsfenster mit der Möglichkeit sich die Protokolldatei zum Import anzusehen. Klicken Sie hier auf \rightarrow OK.

Import a	bgeschlossen mit Warnungen. (0032 🗙
	Import abgeschlossen mit Warnungen.
	Weitere Informationen werden im Import-Protokoll angezeigt.
	Hier klicken, um die Protokoll-Datei einzusehen.
	ОК

- → Sie werden feststellen, dass einige Adressen orange hervorgehoben wurden. Diese sind doppelt vorhanden und die Namen der zugehörigen Variablen wurden automatisch nummeriert, um Uneindeutigkeiten zu vermeiden.
- → Löschen Sie die doppelt vorhandenen Variablen, indem Sie die Zeilen markieren und die Taste Entf auf ihrer Tastatur drücken oder im Kontextmenü den Punkt Löschen auswählen.

012	_101_CPU1	516F • CPU_1516F	[CPU 1516F-3 PN	VDP] ▸	PLC-V	'ariable	n → Variablentabelle_Sortieranlage [:	30] _ ⊫ ■ ×
							🕣 Variablen 🗉	Anwenderkonstanten
-	🤹 🖨 👳	ΪX						3
1	/ariablenta	belle Sortieranlage						
	Name	Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar	
1	01	Bool	%A0.0				Bandmotor - M1 vorwärts feste Drehzahl	~
2	4 02	Dool	N AO 1				Bandmotor M1 rückwärts feste Drehzahl	3
3	-A1	📑 Zeile einfügen					Meldung NOTHALT ok	
4	🛥 -ко	Zeile hinzufügen					Anlage "Ein"	
5	-50	💥 Ausschneiden	Strg+X				Schalter Betriebswahl Hand / Automatik	
6	-51	🔳 Kopieren	Strg+C				Taster Automatik Start	
7	-52	Einfügen	Strg+V				Taster Automatik Stopp	
8	-B1	× Löschen	Entf				Sensor Zylinder - M4 eingefahren	
9	-B2	Umbenennen	F2				Sensor Zylinder - M4 ausgefahren	
10	-B3	Quenueninis Inform	antionan Chift E11				Sensor Bandmotor - M1 läuft (gepulstes Si.	
11	-B4	Querverweis-Inioni	auonen snint+rin				Sensor Rutsche belegt	
12	-B5	Alle beobachten					Sensor Teilerkennung Metall	
13	-B6	Importdatei					Sensor Teil vor Zylinder - M4	
14	-B7	Exportdatei					Sensor Teil am Ende des Bandes	
15	-S3	Eigenschaften					Taster Tippbetrieb Band –M1 vorwärts	
16	-54	BOOI	%E1.5				Taster Tippbetrieb Band –M1 rückwärts	
17	-55	Bool	%E1.6				Taster Zylinder - M4 einfahren "Hand"	
18	-56	Bool	%E1.7				Taster Zylinder - M4 ausfahren "Hand"	
19	-Q1	Bool	%A0.0				Bandmotor - M1 vorwärts feste Drehzahl	
20	-Q2	Bool	%A0.1				Bandmotor - M1 rückwärts feste Drehzahl	
21	-Q3	Bool	%A0.2				Bandmotor - M1 variable Drehzahl	
22	-M2	Bool	%A0.3				Zylinder - M4 einfahren	
23	-M3	Bool	%A0.4				Zylinder - M4 ausfahren	
24	🖅 -P1	Bool	%A0.5				Anzeige "Anlage ein"	
25	-P2	Bool	%A0.6				Anzeige Betriebsart "HAND"	
26	-P3	Bool	%A0.7				Anzeige Betriebsart "AUTO"	
	<				-			>

 $(\rightarrow \text{Rechtsklick auf markierte Variablen} \rightarrow \text{Löschen})$

→ Sie haben nun eine vollständige Symboltabelle der digitalen Ein- und Ausgänge vor sich. Speichern Sie Ihr Projekt nun unter dem Namen 032-100_FC-Programmierung.

Va Siemens - D:00_TIA_Portal\012_101_CPU1516F012_101_CPU1516F	_ ¤ ×
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras Werkzeuge Fenster Hilfe	Totally Integrated Automation
👎 Neu	PORTAL
Öffnen Strg+O	
Projekt migrieren 012_101_CPU1516F > CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] > PLC-Variablen > Variablentabe	lle_Sortieranlage [28] _ I X
Schließen Strg+W	Variablen 🗉 Anwenderkonstanten 🕃
🔒 Speichern Stra+S 🗐 🚓 📑 🛸 🐨 🐨	
Speichern unter Strg+Shift+S	
Projekt löschen Stra+F A News Date Date Adverse Adverse Strate Kerner	ь. Бе
Archivieren	Iduas NOTUNI Tak (as)
Dearchivieren	Idung NUTHALT OK (nc)
Card Readed UEB Societor	age "Ein (no)
Televiso-species	tar Automatik Start (no)
	ster Automatik Start (no)
Hochrüsten	ater Automatik Stopp (nc)
■ Drucken Strg+P 0 Cu -B1 B001 %EU.5 C 0 Set	nsor Zylinder - M4 eingeranren (no)
Druckvorschau	Isor Zylinder - M4 ausgelariren (nC)
D-100 TIA Portali01 1012 101 CPU1516E	Isor Bandmotor - Min Jaun (gepuistes Si.
Di. U32-100 FC-Programmerung V13	Isor Rutsche belegt (no)
Di00 TIA PortalIS7IS7-300 Diag NBG	Isor Tellerkerinung Metall (no)
Di00 TIA PortalIS7-1IS7-1500 Stuttoart	isor Tell vor Zylinder - M4 (no)
D:100_TIA_PorIFB_Band_Zähler_V13_SP1 rec 12 42 -B7 Bool %E.1.3 Set	nsor Tell am Ende des Bandes (no)
D:100_TIA_PIconveyor_KTP600_V13_SP1	ster Tippbetrieb Band –M I Vorwarts (no,
Reanden	ster Hppbetrieb Band –M Fruckwarts (
beenven	ter lippbetrieb Zylinder - M4 einfahren
la onine-sicherungen 16 -ca -so 8001 %c1./	ster Tippbetrieb Zylinder - M4 austanren
Na Inaces 11/ 4u -Q1 Bool %A0.0 ₩ W Ba	ndmotor - M1 vorwarts feste Drehzahl
22 Programminformationen 18 4⊒ -Q2 Bool %A0.1	ndmotor - M1 rückwärts feste Drehzahl
Figs Gerate-Proxy-Daten 19 -Q3 Bool %A0.2	ndmotor - M1 variable Drehzahl
Zo 🐨 - M2 Bool %A0.3 🖉 Zy	inder - M4 einfahren
■ lextisten 21 ≪1 -M3 Bool %A0.4 ✓ Zyl	inder -M4 austahren
22 C -P1 Bool %A0.5	zeige "Anlage ein"
23 40 -P2 Bool %A0.6	zeige Betriebsart "HAND"
24 C -P3 Bool 96A0.7	zeige Betriebsart "AUTO"
Departene & Ressourcen 25 40 -P4 Bool %A1.0	zeige "NOTHALT aktiviert"
> bas Online-Zugange 26 €0 -P5 Bool %A1.1 ✓ An	zeige Automatik "gestartet"
Long Card Reader/USB-Speicher Yor Card Reader/USB-Speicher	mine Tulinder M4 eingefahren"
Detailansicht GEgenschafter	1 Into i N Diagnose
🕈 Portalansicht 🔚 Übersicht 🧤 Variablentab	Projekt 012_101_CPU1516F geöffnet.

 $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{Speichern unter} \dots \rightarrow 032\text{-}100_{\text{FC}}\text{-}\text{Programmierung} \rightarrow \text{Speichern})$

Speichern in:	🐌 00_TIA_Po	rtal	•	G 🦻 I	• 🔝 🍤	
Zuletzt besucht Desktop Bibliotheken	Name	PU1516F pruefung_Teil1_Mechatr_2014_V13 _100-10_G120_PN			Änderun 18.01.20 08.12.20 23.10.20	ngsdatum 115 02:12 114 09:34 114 15:11
	•	III				,
Netzwerk	Dateiname:	032-100_FC-Programmierung			•	Speichern
	Dateitvp:	TIA-Portal-Projekte			•	Abbrechen

6.5 Erstellen der Funktion FC1 "MOTOR_HAND" für den Bandmotor im Tippbetrieb

→ Klicken Sie in der Portalansicht im Abschnitt PLC-Programmierung auf "Neuen Baustein hinzufügen" um dort eine neue Funktion anzulegen.

 $(\rightarrow PLC$ -Programmierung \rightarrow Neuen Baustein hinzufügen $\rightarrow = c$)

M Siemens - 032-100_FC-Programm	nierung		_
			Totally Integrated Automation PORTAL
Start 🦃	Gerāt CPU_1516F 💌 🕅	Neuen Baustein hinzufügen	
Geräte & Article Artic	Alle Objekte anzeigen Neuen Baustein hinzufügen	Name: Baustein_1	
PLC- Programmierung		Sprache: KOP	
Motion & 🔅 Technology		Organisations- baustein	
Antriebs- parametrierung	Querverweise anzeigen	FB Beschreibung: Funktions- Funktionen sind Codebausteine ohne Gedächtnis.	
Visualisierung	Programmstruktur anzeigen	baustein	
Diagnose		FC	
	Hilfe	Daten- baustein mehr.	
		Weitere Informationen	
		Neu hinzufügen und öffnen	Hinzufügen
Projektansicht	Geöffnetes Projekt: D:\00_TIA_Po	ortal\032-100_FC-Programmierung\032-100_FC-Programmierung	

→ Benennen Sie Ihren neuen Baustein mit dem Name: "MOTOR_HAND", stellen Sie die Sprache auf FUP und lassen Sie die Nummer automatisch vergeben. Aktivieren Sie das Häkchen "Neu hinzufügen und öffnen", so gelangen Sie automatisch in der Projektansicht in Ihren erstellten Funktionsbaustein. Klicken Sie nun auf "Hinzufügen".

 $(\rightarrow \text{Name: MOTOR}_HAND \rightarrow \text{Sprache: FUP} \rightarrow \text{Nummer: automatisch} \rightarrow \blacksquare \text{Neu}$ hinzufügen und öffnen $\rightarrow \text{Hinzufügen}$

Name:				
MOTOR_HAND				
Organisations- baustein	Sprache: Nummer:	FUP 1 O manuell O automatisch	V	
Funktions- baustein	Beschreibung: Funktionen sin	d Codebausteine ohne G	Sedächtnis.	
Funktion				
Daten- baustein	mehr			

6.6 Schnittstelle der Funktion FC1 "MOTOR_HAND" festlegen

- → Haben Sie "Neu hinzufügen und öffnen" angeklickt, öffnet sich die Projektansicht mit einem Fenster zum Erstellen des eben angelegten Bausteins.
- → Im oberen Abschnitt ihrer Programmieransicht finden Sie die Schnittstellenbeschreibung Ihrer Funktion.

а	mr	nie	erung 🕨 CPU_1516F [CPU	1516F-3 PN/DP]	Programmba	usteine 🕨 MOTOF	R_HAND [FC1]	_ # = X
ю	н	X	\$ \$ \$ \$ \$ \$	2 ± 2 ± = 😥	୯° ६ ₀ ୯≣ ଜ≣	♣ 1 [±] x [±] 0 ⁴ 0 [∞]	B	
	MC)10	DR_HAND	-				
	-	Na	me	Datentyp	Defaultwert	Kommentar		
1	-	-	Input					
2	-		<hinzutugen></hinzutugen>					
3	-	-	Output					
4		-	<hinzurugen></hinzurugen>					
9		-	Hinzufügan					
7	-	2	Tomp					
0			- Hinzufügens					
0	-	-	Constant					
10			 Hinzufügens 					
11	-	-	Return					
12	-		MOTOR HAND	Void				
			Moron_Intel	V DIG				
	<				III	6		>
				1.1 1.1				
8		>=1		-1 ^R] -1 ^S]				
								^
								=
								~
<						> 100%	·	

→ Zur Ansteuerung des Bandmotors wird ein binäres Ausgangssignal benötigt. Deshalb legen wir zuerst die lokale Output- Variable #Bandmotor_Tippbetrieb vom Typ "Bool" an. Zu dem Parameter vergeben Sie sie den Kommentar "Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern".

 $(\rightarrow \text{Output: Bandmotor_Tippbetrieb} \rightarrow \text{Bool} \rightarrow \text{Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern})$

а	mn	nie	erung + CPU_1516F [CPI	U 1516F-3 PN/DP]	• Programmb	austeine MOTOR_HAND [FC1]	_ • •	×
Ŕ	к	X	🔊 🥐 🐁 🖿 🗖 🖷 🗩	2 2 2 2 E	e 🕫 📾 📾	I 1 1 0° ∞ III	E	4
	M	ото	DR_HAND					
		Na	me	Datentyp	Defaultwert	Kommentar		
1	-	•	Input					^
2			<hinzufügen></hinzufügen>					=
3	-	•	Output					
4	-		Bandmotor_Tippbetrieb	Bool		Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern		
5			<hinzufügen></hinzufügen>					
6	-	•	InOut					
7			<hinzufügen></hinzufügen>					
8	-	•	Temp					
9			<hinzufügen></hinzufügen>					
10	-	•	Constant					
11			<hinzufügen></hinzufügen>					
12	-	•	Return					
13	-671		MOTOR HAND	Void			1072	*
	<						>	8

→ Fügen Sie als Eingangsschnittstelle unter Input zuerst den Parameter #Handbetrieb_aktiv hinzu und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste oder indem Sie das Eingabefeld verlassen. Es wird automatisch der Datentyp "Bool" vergeben. Dieser wird beibehalten. Geben Sie anschließend den zugehörigen Kommentar "Betriebsart Handbetrieb aktiviert" ein.

 $(\rightarrow$ Handbetrieb_aktiv \rightarrow Enter \rightarrow Bool \rightarrow Betriebsart Handbetrieb aktiviert)

→ Fügen Sie unter Input als weitere binäre Eingangsparameter #Taster_Tippbetrieb,
 #Freigabe_OK und #Schutzabschaltung_aktiv hinzu und überprüfen Sie deren
 Datentypen. Ergänzen Sie mit sinnvollen Kommentaren.

ammierung → CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → Programmbausteine → MOTOR_HAND [FC1] 🛛 🗕 🖬 🗮 🗙											
10H	ы	1	🖗 🔮 💺 🔚 🚍 💬	2 ± 2 ± 🗆 🗊	Co 🕼 📾 📾	🥸 🖣 🦌 🖗 🕅 🔛					
	MC	т	DR_HAND								
-		Na	me	Datentyp	Defaultwert	Kommentar					
1	-	•	Input								
2	-		Handbetrieb_aktiv	Bool		Betriebsart Handbetrieb aktiviert					
3	-		Taster_Tippbetrieb	Bool		Taster um Bandmotor im Tippbetrieb einzuschalten					
4	-		Freigabe_OK	Bool		Alle Freigabebedingungen erfüllt					
5	-		Schutzabschaltung_aktiv	Bool		Schutzabschaltung aktiv zB. Nothalt betätigt					
6			<hinzufügen></hinzufügen>								
7	-	•	Output								
8	-		Bandmotor_Tippbetrieb	Bool		Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern					
9			<hinzufügen></hinzufügen>								
10	-	•	InOut								
11			<hinzufügen></hinzufügen>								
12	-	•	Temp								
13		•	<hinzufügen></hinzufügen>								
14	-00	•	Constant								
15			<hinzufügen></hinzufügen>								
16	-	•	Return								
17	-		MOTOR_HAND	Void							
	<				ш		>				

→ Vergeben Sie zur Programmdokumentation den Bausteintitel, einen Bausteinkommentar und für das Netzwerk 1 einen hilfreichen Netzwerktitel.

(\rightarrow Bausteintitel: Motoransteuerung im Handbetrieb \rightarrow Netzwerk 1: Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern)

	ımr	nie	erung	► C	PU_15	516F	[CPU	1516	F-3 PI	N/DP]	Programm	bausteine 🔸 MOTOR_HAND [FC1] 🛛 🗕 🖬 🚍	×
H	H.	K 3	2> _>	80	E	3 🚍	1	8 ± 3	2 ± [-	(° 60 (≣ 6		
	M	DTC	OR_HA	ND									
		Na	me					Datent	ур		Defaultwert	Kommentar	
1		•	Input										~
2	-		Ha	ndbet	trieb_a	ktiv		Bool				Betriebsart Handbetrieb aktiviert	≡
3	-	🔟 💶 Taster_Tippbetrieb				Bool				Taster um Bandmotor im Tippbetrieb einzuschalten			
4	-		Fre	aigabe	OK			Bool				Alle Freigabebedingungen erfüllt	
5	-		Sc	hutzal	bschalt	ung_a	ktiv	Bool			1	Schutzabschaltung aktiv z.B. Nothalt betätigt	
6			<h< td=""><td>linzufi</td><td>igen></td><td></td><td></td><th></th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></h<>	linzufi	igen>								
7	-	•	Outpu	ıt									
8	-		Ba	ndmo	tor_Tip	opbetri	eb	Bool				Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern	
0			 	linzufi	inen>	_	_		_				*
	<												-
	1	>=1	1 [??]	1.4	-01	-	-[-]	-[R]	-[5]				
		0.000		20577	1000000	20-24 		C. B. C. A.	8				
-	Bar	ust	eintite	el: M	<i>N</i> otorar	nsteue	rung i	im Han	dbetrie	eb			
- 1	Band	Imc	otor im	Tippbe	etrieb: [Der Aus	sgang	Bandm	notor_	Tippbetri	ieb ist ein, solar	ige der	
	aste	:r_1	ippbetr	ieb ge	drückt	, die Fr	eigab	e erteil	it, und	die Schu	utzabschaltung r	hicht aktiv ist.	
			1		-								
•		Ne	tzweri	c1:	Bandr	notori	w Jibb	obetriet	o anste	euern			
	К	.om	menta	r									

6.7 Programmierung des FC1: MOTOR_HAND

→ Unterhalb der Schnittstellenbeschreibung sehen Sie in dem Programmierfenster eine Symbolleiste mit verschiedenen Logikfunktionen und darunter einen Bereich mit Netzwerken. Dort haben wir bereits den Bausteintitel und den Titel für das erste Netzwerk festgelegt. Innerhalb der Netzwerke erfolgt die Programmierung unter Verwendung einzelner Logikbausteine. Die Aufteilung auf mehrere Netzwerke dient dabei der Wahrung der Übersichtlichkeit. Die verschiedenen Möglichkeiten, Logikbausteine einzufügen, werden sie im Folgenden kennenlernen.



→ Auf der rechten Seite ihres Programmierfensters sehen Sie eine Liste von Anweisungen, die Sie im Programm verwenden können. Suchen Sie unter → Einfache Anweisungen → Bitverknüpfungen nach der Funktion –[=] (Zuweisung) und ziehen Sie diese per Drag and Drop in ihr Netzwerk 1 (grüne Linie erscheint, Mauszeiger mit + Symbol).

 $(\rightarrow \text{Anweisungen} \rightarrow \text{Einfache Anweisungen} \rightarrow \text{Bitverknüpfung} \rightarrow -[=])$

a	mı	m	ier	ru	nę		C	PU.	_15	16F	[CPU	1	516	F-	B PN/D	P])	Programm	nba	usteine 🕨 MOTOR_HAND [FC1] 🛛 🗕 🗖		×	An	weis	sung	jen		7 III 🕨
																						Ор	tion	en	_	_	
iði	ĸ	X	10	56	1		20	did.			1	-	±.	2	± 🖃	4	e 🕻 🖓	:	🕹 🖢 🧯 🗞 📽 🔢								
	M	0	то	R	Н	AN	ID															~	Fav	orite	en		
		1	Van	ne)							D	aten	typ			Defaultwert		Kommentar								
1		1.	•	In	pu	t I															^	8		>=1	155	-	-01
2	-	1	•		H	an	dbe	triel	b_al	ktiv		B	lool						Betriebsart Handbetrieb aktiviert		=			1.1	1-1	1.1	
3	-	1			T	ast	er_	Tipp	obet	rieb		B	lool						Taster um Bandmotor im Tippbetrieb einzuschalte	en		1.11	<u> </u>	1-1	1*1	4-1	
4	-	1	•		F	reig	gab	e_0	K			B	lool						Alle Freigabebedingungen erfüllt								
5	-00	1	•		S	chu	utza	bsc	halt	ung_	aktiv	B	lool						Schutzabschaltung aktiv z.B. Nothalt betätigt								
6		1	1		<	Hir	zuf	üge	n>												1	~	Einf	ach	e Anv	veisu	ngen
7		1	•	01	utp	ut																•	A	lgem	ein		^
8		1			B	and	dmo	otor_	Tip	pbet	ieb	B	lool						Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern			-	- Bi	tverk	nüpfur	igen	=
0	<	Г	-		-	Hir	171.1f	iine	<u>n></u>			-					III			>	-			8			
-	10000	1	_	-	_	-	_		_		_	-		-	_	1				19000				>=1	1		
8		>	= 1	ł	??	-	-	1	-01	\rightarrow	-[=]		-[R]	1	s								∎	x			
_	D.	100		In		a l				- 4 - 1 - 1													E] [=]		
	Dd	lu	ste	erri	iu	er		MOTO	bran	steue	erung	Im	Har	abr	etrieb		- h to h a to ha a la a		day.					[/=	=]		
• C	and	an er	not Tit	ac	in be	trie	ba	etrie	ickt	die F	reigab	j B De	ertei	ilt. I	or_lippi	Schu	ebistein, solar itzabschaltung i	nich	der It aktiv ist.					[R]		
1			- 0.0	0.00			- 5																₽	[S]		
-		N	let	zv	ve	r k	1:	Ba	ndn	notor	im Tip	pb	etrie	b a	nsteuer	n						_		SET	BF		
		K a			10.2							1000												RES	ET_BF		
-	1	NU	m	ne	111																			SR			
	-	-	-	-	-	-	-	_	_	_			_	-		_		_		_	-] RS			
											6	5] P			
											Sand	-Ĉ	+										1] [N	II		
																							- EL	[P			

→ Ziehen Sie nun Ihren Output-Parameter #Bandmotor_Tippbetrieb per Drag and Drop auf <??.?> über ihrem soeben eingefügten Block. Sie können einen Parameter in der Schnittstellenbeschreibung am besten anwählen, indem Sie ihn an dem blauen Symbol anfassen.

 $(\rightarrow \blacksquare$ Bandmotor_Tippbetrieb)

ž	mr	nie	erung + CPU_1516F [CPL	J 1516F-3 PN/DP]	Programmt	oausteine 🕨 MOTOR_HAND [FC1] 🛛 🗕 🖬 🚍	×
ž		5 =	🕹 📣 🛌 💳 🚍 🖂	9+2+ E	0 C. ME CE		d
10	MAC						•
	IVIC	Na		Datentyn	Defaultwert	Kommentar	
1	-00	-	Input	buttingp	Delbuittiert	Kommentar	~
2	-00		Handbetrieb aktiv	Bool		Betriebsart Handbetrieb aktiviert	=
3			Taster Tippbetrieb	Bool		Taster um Bandmotor im Tippbetrieb einzuschalten	
4	-		Freigabe OK	Bool		Alle Freigabebedingungen erfüllt	
5	-		Schutzabschaltung aktiv	Bool		Schutzabschaltung aktiv z.B. Nothalt betätigt	
6			<hinzufügen></hinzufügen>			5	
7	-	•	Output				
8	-		Bandmotor_Tippbetrieb	Bool]	Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern	-
0	-		<hinzufünen></hinzufünen>				~
	<					>	1
,		1		1 301 301			
-		~		1 4-1 4-1			
•	Ba	ust	eintitel: Motoransteuerung	im Handbetrieb			~
•	and	dmo	otor im Tippbetrieb: Der Ausgan	g Bandmotor_Tippbet	rieb ist ein, solang	je der	
	aste	er_1	ippbetrieb gedrückt, die Freiga	be erteilt, und die Sch	iutzabschaltung ni	icht aktiv ist.	
-	0	Ne	tzwerk 1: Bandmotor im Tic	obetrieb ansteuern			
	-			Frankisk Burnstein			=
- 3	5	.011	mentar				
			-				
				=	15m		89 - J
			—	_ `	~ 1+]		

→ Dadurch wird bestimmt, dass der Parameter #Bandmotor_Tippbetrieb durch diesen Block geschrieben wird. Es fehlen allerdings noch die Eingangs-Bedingungen, damit dies auch tatsächlich geschieht. Ziehen Sie dazu den Input-Parameter #Handbetrieb_aktiv per Drag and Drop auf "…" auf der linken Seite des Zuweisungs-Blocks.

		TO				
	IVIC	Nan		Datentio	Defaultwert	Kommentar
	-00	-	Input	Dutentyp	Delbuttwert	Kommental
	-		Handbetrieb aktiv	Bool		Betriebsart Handbetrieb aktiviert
	1		Taster_Tippbetrieb	Bool		Taster um Bandmotor im Tippbetrieb einzuschalten
	-		Freigabe_OK	Bool		Alle Freigabebedingungen erfüllt
	-		Schutzabschaltung_aktiv	Bool		Schutzabschaltung aktiv z.B. Nothalt betätigt
Ì			<hinzufügen></hinzufügen>			
		•	Output			
			Bandmotor_Tippbetrieb	Bool		Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern
)	1		<hinzufügen></hinzufügen>	1	m	
_	100201					月6)
2		> = 1	[??] → → → -[=]	-[R] -[S]		
	Ra	ucto	intital: Matamatawana	ing the adhesis h		
2	Dai	uste	miniter. Motoransteuerung	in nanuberieb Randmastar Tanhat	viebietein celen	an dan
		mou	opbetrieb gedrückt, die Freigal	be erteilt, und die Sch	nutzabschaltung n	je der icht aktiv ist.
B	and	er_Tip				
В	and aste	er_Tip				
в	land aste	er_Tij Net	zwerk 1: Bandmotor im Tip	pbetrieb ansteuern		
E T	land aste	Net	zwerk 1: Bandmotor im Tip	pbetrieb ansteuern		
T T	land aste K	Net	zwerk 1: Bandmotor im Tip	pbetrieb ansteuern		
ET	land aste	er_Tij Net	zwerk 1: Bandmotor im Tip	pbetrieb ansteuern		

 $(\rightarrow \textcircled{} Handbetrieb_aktiv)$

→ Der Eingang des Zuweisungs-Blocks soll zusätzlich mit weiteren Parametern UNDverknüpft werden. Klicken Sie dazu zunächst auf den Eingang des Blocks, an dem bereits #Handbetrieb_aktiv verschaltet ist, so dass der Eingangsstrich blau hinterlegt ist.



→ Klicken Sie auf das Symbol ^{*} in Ihrer Logik-Symbolleiste, um eine UND-Verknüpfung zwischen der Variable #Handbetrieb_aktiv und ihrem Zuweisungs-Baustein einzufügen.



 → Klicken Sie doppelt auf den zweiten Eingang der &-Verknüpfung <??.?> und geben Sie im daraufhin erscheinenden Feld den Buchstaben "T" ein, um eine Liste der verfügbaren Variablen, die mit "T" beginnen, zu sehen. Klicken Sie auf die Variable #Taster_Tippbetrieb und übernehmen Sie mit → Enter.

			C 48 C M	4
MC	IOTOR_HAND		1		
	Name	Datentyp	Defaultwert	Kommentar	-
-	Input				+
	Handbetrieb_aktiv	Bool		Betriebsart Handbetrieb aktiviert	4
	Taster_Tippbetrieb	Bool		Taster um Bandmotor im Tippbetrieb einzuschalten	
-	Freigabe_OK	Bool		Alle Freigabebedingungen erfüllt	
-	Schutzabschaltung_aktiv	Bool		Schutzabschaltung aktiv z.B. Nothalt betätigt	
	 <hinzufügen></hinzufügen> 				
	Output				4
	Bandmotor_Tippbetrieb	Bool		Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern	
			Sec. 1		10
Bau	>=1 ??? → -ol → -[: austeintitel: Motoransteuerung ndmotor im Tippbetrieb: Der Ausgar	•] -[R] -[S] im Handbetrieb 10 Bandmotor Tipobetr	rieb ist ein. soland	e der	
Bau Band Taste	S = 1 1 1 → 1 → -01 → -1 → -1 → -1 → -1 → -	I Isl im Handbetrieb ig Bandmotor_Tippbetr ibe erteilt, und die Sch ppbetrieb ansteuern	rieb ist ein, solang utzabschaltung ni	je der cht aktiv ist.	
Bau Band Taste	S=1 1 1 → -ol → -1 austeintitel: Motoransteuerung admotor im Tippbetrieb: Der Ausgar ter_Tippbetrieb gedrückt, die Freige Netzwerk 1: Bandmotor im Ti Kommentar	I I I I Im Handbetrieb Ing Bandmotor_Tippbetrieb Ing Bandmotor_Tippbetrieb Ing Bandmotor_Tippbetrieb	rieb ist ein, solang utzabschaltung ni #Bandmoto Tionbetrie	je der cht aktiv ist. prb	
Bau Band Taste	S=1 1 1 → -ol → -1 austeintitel: Motoransteuerung ndmotor im Tippbetrieb: Der Ausgar ter_Tippbetrieb gedrückt, die Freige Netzwerk 1: Bandmotor im Ti Kommentar	I Image: Table and table tries Image: Table and	#Bandmoto Tippbetrie	je der cht aktiv ist. pr	

 $(\rightarrow \&-Block \rightarrow <??. \rightarrow T \rightarrow \#Taster_Tippbetrieb \rightarrow Enter)$

Hinweis: Bei dieser Variante der Variablenzuordnung besteht die Gefahr einer Verwechslung mit den globalen Variablen aus der Variablentabelle. Deshalb sollte die vorher gezeigte Variante mit Drag and Drop aus der Schnittstellenbeschreibung bevorzugt werden.

→ Damit der Ausgang nur angesteuert werden kann, wenn die Freigabe erteilt wurde und die Schutzabschaltung nicht aktiv ist, sollen zusätzlich die Eingangs- Variablen #Freigabe_OK und #Schutzabschaltung_aktiv mit dem UND verknüpft werden. Klicken Sie dazu zweimal auf den gelben Stern [¥] Ihres UND-Glieds um zwei weitere Eingänge hinzuzufügen.



→ Fügen Sie an Ihren neu erstellten Eingängen des UND-Glieds die Eingangs- Variablen #Freigabe_OK und #Schutzabschaltung_aktiv hinzu.



→ Negieren Sie den mit dem Parameter #Schutzabschaltung_aktiv beschalteten Eingang,

>=1 ?? --01 -[=] -[R] -[S] Bausteintitel: Motoransteuerung im Handbetrieb Bandmotor im Tippbetrieb: Der Ausgang Bandmotor_Tippbetrieb ist ein, solange der Taster_Tippbetrieb gedrückt, die Freigabe erteilt, und die Schutzabschaltung nicht aktiv ist. Netzwerk 1: Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern Kommentar 8 #Handbetrieb_aktiv-#Taster_Tippbetrieb ---#Bandmotor Tippbetrieb #Freigabe_OK ---#Schutzabschaltung aktiv 🔤 🗱

indem Sie ihn markieren und anschließend auf ^{-•I} klicken.

→ Vergessen Sie nicht auf Projekt speichern zu klicken. Die fertige Funktion "MOTOR_HAND [FC1] in FUP ist nachfolgend dargestellt.



→ Bei den Eigenschaften des Bausteins können Sie im Punkt "Allgemein" die "Sprache" auf KOP (Kontaktplan) umstellen. (→ Eigenschaften → Allgemein → Sprache: KOP)

MOTOR_HAND [FC1]	Eig Eig	jenschaften	🗓 Info 🔒	Diagnose	
Allgemein					
Allgemein Information	Allgemein				
Zeitstempel Übersetzung	Name:	MOTOR_HAND			
Schutz Attribute	Тур:	FC			
	Nummer:	KOP FUP			
		manuell automatisc	h		

 \rightarrow In KOP sieht das Programm wie folgt aus.

	C-P	rogrammierung ► CPU_	1516F [CPU 1516F	-3 PN/DP] ▶	Programmbausteine ▶ MOTOR_HAND [FC1]	_ # = ×
พัพ	X I	🖗 🔮 💺 🔚 🚍 💬	2 ± 2 ± 🖃 🗊	C° 60 🖑 9	∎ 🍄 '= '= 🐣 🤭 🔢	
M	DTC	DR_HAND				
	Na	me	Datentyp	Defaultwert	Kommentar	
	-	Input				-
	=	Handbetrieb_aktiv	Bool		Betriebsart Handbetrieb aktiviert	
	-	Taster_Tippbetrieb	Bool		Taster um Bandmotor im Tippbetrieb einzuschalten	
-0		Freigabe_OK	Bool		Alle Freigabebedingungen erfüllt	
		Schutzabschaltung_aktiv	Bool		Schutzabschaltung aktiv z.B. Nothalt betätigt	
		<hinzufügen></hinzufügen>				
	-	Output				
	-	Bandmotor_Tippbetrieb	Bool		Bandmotor im Tippbetrieb ansteuern	
		<hinzufügen></hinzufügen>				Ē.
⊢ Ba Ban	ust	eintitel: Motoransteuerung tor im Tippbetrieb: Der Ausgan	im Handbetrieb g Bandmotor_Tippbetri	ieb ist ein, solan	ge der	
⊢ Ban Tast	ust dmc er_T Ne	eintitel: Motoransteuerung btor im Tippbetrieb: Der Ausgan ippbetrieb gedrückt, die Freiga tzwerk 1: Bandmotor im Tip mentar	im Handbetrieb g Bandmotor_Tippbetri be erteilt, und die Schu opbetrieb ansteuern	ieb ist ein, solan utzabschaltung r	ge der nicht aktiv ist.	
Ban Tast	H/H	eintitel: Motoransteuerung tor im Tippbetrieb: Der Ausgan fippbetrieb gedrückt, die Freiga tzwerk 1: Bandmotor im Tip mentar andbetrieb_aktiv #Tas	im Handbetrieb g Bandmotor_Tippbetri be erteilt, und die Schu opbetrieb ansteuern ster_Tippbetrieb	ieb ist ein, solan Itzabschaltung r #Freigabe	ge der nicht aktiv ist. #Schutzabschaltung_ #Bandmoto _OK aktiv Tippbetrie {/	yr_ b
Ban Tast	HIF	eintitel: Motoransteuerung tor im Tippbetrieb: Der Ausgan fippbetrieb gedrückt, die Freiga tzwerk 1: Bandmotor im Tip mentar andbetrieb_aktiv #Tas ↓ tzwerk 2:	im Handbetrieb g Bandmotor_Tippbetri be erteilt, und die Schu opbetrieb ansteuern ster_Tippbetrieb	ieb ist ein, solan ıtæbschaltung r #Freigabe	r iicht aktiv ist. #Schutzabschaltung_ #Bandmoto _OK aktiv Tippbetrie {	or_ b

6.8 **Programmierung des Organisationsbausteins OB1 –** Steuerung des Bandlaufs vorwärts im Handbetrieb

→ Vor der Programmierung des Organisationsbausteins "Main[OB1]" stellen wir dort die Programmiersprache auf FUP (Funktionsplan) um. Klicken Sie hierzu vorher mit der linken Maustaste im Ordner "Programmbausteine" auf "Main[OB1)".

 $(\rightarrow$ CPU_1516F[CPU 1516F-3 PN/DP \rightarrow Programmbausteine \rightarrow Main [OB1] \rightarrow



Programmiersprache umschalten \rightarrow FUP)

→ Öffnen Sie nun den Organisationsbaustein "Main [OB1]" mit einem Doppelklick.

٧A	Siemens - 032-100_FC-Programmierung	
Pr	ojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onlin 🖥 🎦 📮 Projekt speichern 昌 🐰 🗐 🗎 🗙	e Extras
	Projektnavigation	
	Geräte	
	B00 B	
	▼ □ 032-100_FC-Programmierung	
art	📑 Neues Gerät hinzufügen	
S	📩 Geräte & Netze	
	CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	
	Gerätekonfiguration	
	🛂 Online & Diagnose	
	🗕 🖬 Programmbausteine	
	📑 Neuen Baustein hinzufügen	
	- Main [OB1]	
	MOTOR_HAND [FC1]	

→ Geben Sie dem Netzwerk 1 den Namen "Ansteuerung des Bandlaufs vorwärts im Hand-/Tippbetrieb".

ю	i	ð	1	ŝč	-	R	8	E			213	±		± :=			🕫 🚱 🖑 🤋		E
	٨	la	in																
			Na	m	2							Datentyp					Defaultwert	Kommentar	
1	*	01	•	Ir	put														
2	*	💷 🔹 Initial_Call										Bool						Initial call of this OB	
3	*	📹 🔹 Remanence										Bool						=True, if remanent data are available	
£	🕣 🕶 Temp																		
5					<	Hinz	ufü	gen>											
6	*	Ū,	•	C	ons	tant	3												
7			•		<	Hinz	ufü	gen>											
	_	-		-		. 1		1	1					-					
8		્ર	= 1		??		-	-01	H		-[=]	-[R]	3	s					
-	B	aı	ist	ei	ntit	el:	*	Main F	roara	m	Swee	n (Cv	rle')*					
k	0	20.0	ne	ntz	r	•			rogit			P (-)		, 					
	~		19.00																

 $(\rightarrow \text{Netzwerk } 1:... \rightarrow \text{Ansteuerung des Bandlaufs vorwärts im Hand-/Tippbetrieb})$

→ Ziehen Sie nun ihre Funktion "MOTOR_HAND [FC1]" per Drag and Drop in das Netzwerk
 1 auf die grüne Linie.

VA	Siemens - 032-100_FC-Programmierung	1											
Pro	oiekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onlir	ne	Extra	ras Werkzeuge Fenster Hilfe			-						
-	📑 📮 Projekt speichern 💻 🖌 💷 🚡 🗙	-	+ (online verbinden	I Online-Verb	indung trennen 🔥 🖪 🖪 🖉 😽 🚽 🗍						
	Projektnavigation		-Pro	ogrammierung → CPU 1516F	CPU 1516F-3 PN	✓ √DP] ▶ Prog	rammbausteine > Main [OB1] _ = = = ×						
	Geräte												
	1800 -		×	< 🛋 👞 🖿 🚍 🖂 🕇	• 2• -	0 C. 18 C							
S		10	PC H										
E L	F- 032 100 55 Promission		IVIAI			n / 1.	14						
Ē	O32-100_FC-Programmierung			Name	Datentyp	Defaultwert	Kommentar						
E E	r Neues Gerat hinzufugen	1/		✓ Input									
15	🚠 Gerate & Netze	2		Initial_Call	Bool		Initial call of this OB						
Å	CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	3		 Remanence 	Bool		=True, if remanent data are available						
ې	Gerätekonfiguration	4		▼ Temp									
đ	Online & Diagnose	5		 <hinzufügen></hinzufügen> 									
	🗢 🔂 Programmbausteine	6											
	📑 Neuen Baustein hinzufügen	7		Hinzufügen>									
	Hain [OB1]		1										
	MOTOR_HAND [FC1]		1.1		- Pe	oweil heeten							
	🕨 🙀 Technologieobjekte	8	>	>=1 1???o	-fr] -fs]								
	Externe Quellen	_											
	PLC-Variablen	-	Bau	usteintitel: "Main Program Swee	p (Cycle)*								
	PLC-Datentypen	ł	Comn	mentar									
	Beobachtungs- und Forcetabe												
	Traces	▼ Netzwerk 1: Ansteuerung des Bandlaufs vorwärts im Hand-Tippbetrieb											
	Geräte-Proxy-Daten	Kommentar											
	Programminformationen												
	PLC-Meldungen			- MOURIS - MINI	N IRCH								
	Textlisten			A MOTOR_PART									
	Lokale Baugruppen	L											
	Gemeinsame Daten												
	Dokumentationseinstellungen												
	Sprachen & Ressourcen												
	Deline-Zugänge												
	Card Reader/USR-Speicher												
	Card Reddenose Spelcher												

→ Es wird ein Block mit der von Ihnen festgelegten Schnittstelle und den Anschlüssen EN und ENO im Netzwerk 1 eingefügt.



→ Um ein UND vor dem Eingangsparameter "Freigabe_OK" einzufügen, markieren Sie diesen Eingang und fügen das UND mit einem Klick auf das Symbol [▲] in Ihrer Logik-Symbolleiste ein. (→ [▲])

	>=1	??	-	-01	↦	-[=]	-[R]	-{ s]		
•	UND-	Verknü	ipfun	g (Shift	t+F2]	Swee	p (Cyc	le)*		
Cor	nmen	tar								
C	Net	zwerk	1:	Anstei	uerung	g des B	andlau	ufs vorwärts im	Hand-/Tippbetrieb	
	Komn	nentar								
					1			%FC1		
								"MOTOR_H	IAND"	
					—	EN				
				?.?</td <td>>— </td> <td>Handb</td> <td>oetriel</td> <td>b_aktiv</td> <td></td> <td></td>	>—	Handb	oetriel	b_aktiv		
				?.?</td <td>>—`</td> <td>Taster</td> <td>_Tipp</td> <td>betrieb</td> <td></td> <td></td>	>—`	Taster	_Tipp	betrieb		
				?.?</td <td>> 🔤 </td> <td>Freiga</td> <td>be_C</td> <td>K</td> <td>Bandmotor_</td> <td></td>	> 🔤	Freiga	be_C	K	Bandmotor_	
					2	Schut	zabsc	haltung_	Tippbetrieb -	- ?.?:</td
				?.?</td <td>>;</td> <td>aktiv</td> <td></td> <td></td> <td>ENO -</td> <td>_</td>	>;	aktiv			ENO -	_

→ Klicken Sie auf den gelben Stern ³ Ihres UND-Glieds um einen weiteren Eingang hinzuzufügen. (→³)



- → Um den Baustein mit den globalen Variablen aus der "Variablentabelle_Sortieranlage" zu verschalten, haben wir 2 Möglichkeiten:
- → Entweder Sie markieren in der Projektnavigation die "Variablentabelle_Sortieranlage" und ziehen dann die gewünschte globale Variable per Drag and Drop aus der Detailansicht auf die Schnittstelle des FC1 (→ Variablentabelle_Sortieranlage → Detailansicht → -S0 → Handbetrieb_aktiv)

	• 🍃	PLC-Varia	ablen ariablen anzeigen	Ansteue	rung des Ban	dlaufs vorwärts	im Hand-/ Tippbetrieb		
		Stand	ard-Variablentabelle ninzufügen	-					
	▶ [];;;	United Variat	olentabelle_Sortieranlage [28]					%FC1 "MOTOR_HANI	0"
~	Detaila	insicht		?.?</th <th>>_</th> <th>&</th> <th>– <????>–</th> <th>EN Handbetrieb_aktiv</th> <th></th>	>_	&	– ??? –	EN Handbetrieb_aktiv	
	Name	Datentyp	Kommentar	/</th <th>></th> <th></th> <th><((.(>-</th> <th>Taster_Tippbetrieb</th> <th></th>	>		<((.(>-	Taster_Tippbetrieb	
-00	-Q1	Bool	Bandmotor - M1 vorwärts feste Drehzahl	??.?</th <th>>*</th> <th></th> <th></th> <th>Freigabe_OK</th> <th>Bandmotor_</th>	>*			Freigabe_OK	Bandmotor_
-	-Q2	Bool	Bandmotor - M1 rückwärts feste Drehzahl					Schutzabschaltung	Tippbetrieb — ?.</th
-	-Q3	Bool	Bandmotor - M1 variable Drehzahl				?.? —	aktiv	ENO —
	-50	Bool	Schalter Betriebswahl Hand (0) / Automatik						
-	-51	Bool	Taster Automatik Start (no)						

→ Oder Sie geben bei <???> die Anfangsbuchstaben (z.B.: "-S") der gewünschten globalen Variable ein und wählen aus der eingeblendeten Liste die globale Eingangs-Variable "-S0" (%E0.2) aus. (→ Handbetrieb_aktiv → -S → -S0)

& >=1	·??•	0	ı →	-[=]	-[R]	-[s]				
Bauste	intitel	: "Main	Program	n Swee	p (Cyc	le)"				
ommen	tar									
🕄 Net	zwerk	1: Anst	euerun	g des B	andlau	ufs vorwi	ärts im Hand-/Tippbetrieb			
Komr	nentar									
									-	
									%FC1	
									"MOTOR_HAN	D
					&		-	<u> —</u> EN		
		?</td <td>.?>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-5</td> <td>Handbetrieb</td> <td>_aktiv</td> <td></td>	.?>—				-5	Handbetrieb	_aktiv	
		?</td <td>.?>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>🛥 "-SO"</td> <td>Bool</td> <td>%E0.2</td> <td>Schalter Betrie</td>	.?>-				🛥 "-SO"	Bool	%E0.2	Schalter Betrie
		?</td <td>?>-</td> <td>**</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Bool</td> <td>%E0.3</td> <td>Taster Automa</td>	?>-	**				Bool	%E0.3	Taster Automa
							🛥 "-S2"	Bool	%E0.4	Taster Automa
							· 1 -S3"	Bool	%E1.4	Taster Tippbetr
							1 "-S4"	Bool	%E1.5	Taster Tippbetr

→ Fügen Sie die weiteren Eingangsvariablen "-S3", "-K0", "-B1", "-S4" und "-A1" sowie am Ausgang "Bandmotor_Tippbetrieb" die Ausgangsvariable "-Q1" (%A0.0) ein.

	%FC1
&	"MOTOR_HAND"
%E0.1 "-K0" — %E0.5 "-B1" —	EN %E0.2 "-S0" Handbetrieb_aktiv %E1.4
%E1.5 "-S4" — ₩	"-S3" — Taster_Tippbetrieb Freigabe_OK Bandmotor_ %A0.0 %E0.0 Schutzabschaltung_ Tippbetrieb — "-Q1"
	"-A1" — aktiv FNO —

→ Negieren Sie die Abfragen der Eingangsvariablen "-S4" und "-A1" indem Sie diese

	> = 1	??	्न	-01	↦	-[=]	-[R]	-[5]										
on	nment	a r					• (0* 0* 0											
	Net	zwerk	1:	Anste	uerung	g des B	andla	ufs vorv	värts im H	and-/Tippbetri	eb							
	Komm	nentar																
														%F	C1		Ĩ.	
							&						"N	NOTOR	HAND"			
				%E0.	.1						·	EN						
				"-K0)" —						%E0.2							
				%E0.	.5						"-S0" —	Handbe	etrieb_al	ktiv				
				"-B1	I"—						%E1.4							
				%E1.	5						"-S3" —	Taster_	Tippbetr	rieb				
				"-S4	1" 0	\$						Freigab	e_OK			Bandmotor	c	%A
											%E0.0	Schutza	abschalt	una		Tippbetrie	ō—"	-Q
											"-A1"	aktiv		-9-		ENIC		

6.9 Programmierung des Organisationsbausteins OB1 – Steuerung des Bandlaufs rückwärts im Handbetrieb

→ Geben Sie Netzwerk 2 den Namen "Ansteuerung des Bandlaufs rückwärts im Hand-/Tippbetrieb" und fügen Sie wie bereits vorher in Netzwerk 1 ihre Funktion "MOTOR_HAND [FC1]" per Drag and Drop ein.



→ Beschalten Sie Ihre Funktion so wie hier gezeigt. In der Programmiersprache FUP (Funktionsplan) erhalten Sie das folgende Ergebnis.



 \rightarrow In der Programmiersprache KOP (Kontaktplan) sieht das Ergebnis folgendermaßen aus.



%E1.4 "-S3"

1

Freigabe_OK

aktiv

Schutzabschaltung_

%F0.1

"-KO'

+ +

%E0.0 "-A1"

V

%F0.5

"-B1"

4 1
6.10 Programm speichern und übersetzen

→ Zum Speichern Ihres Projektes wählen Sie im Menü den Button Projekt speichern. Zum Übersetzen aller Bausteine klicken Sie auf den Ordner "Programmbausteine" und wählen im Menü das Symbol ifür Übersetzen an. (→ Projekt speichern → Programmbausteine →))



→ Im Bereich "Info" "Übersetzen" wird anschließend angezeigt, welche Bausteine erfolgreich übersetzt werden konnten.

		Eigensch	aften	🗓 Info 追	🖁 Diagnose	
Allgemein 1 Querverweise	Übersetzen Syntax					
🕄 🛕 📵 Alle Meldungen anzeigen 🔹						
Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnu	ngen: 0)					
! Pfad	Beschreibung	Gehe zu ?	Fehler	Warnungen	Zeit	
✓ ▼ CPU_1516F		A	0	0	21:07:49	
 Programmbausteine 		A	0	0	21:07:49	
MOTOR_HAND (FC1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	×			21:07:49	
S Main (OB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	×			21:07:51	
	Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 0)				21:07:52	
	g,					

6.11 Programm laden

→ Nach erfolgreichem Übersetzen kann die gesamte Steuerung mit dem erstellten
 Programm, wie in den Modulen zur Hardwarekonfiguration bereits beschrieben, geladen
 werden. (→ □)

M Siemens - 032-100_FC-Programmierung Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online	Extras Werkzeuge Fenster Hilfe	Totally Integra	ated Automation
Projektnavigation Projektnavigation Geräte 0 032-100_FC-Programmierung Neues Gerät hinzufügen Geräte & Netze CPU_1516F (CPU 1516F3 PN/DP) Gerätekongruztion Online & Diagnose Online & Diagnose	032-100_FC-Programminginging CPU_1516F (CPU 1516 Laden in Gerät Laden in Gerät Laden in Gerät Image: State in	Grappberrieb	Anveisungen
Wein Raustein hinzufügen Wein Raustein hinzufügen Main [OB1] MoroR_HAND [FC1] Fechnologieobjekte Getxteme Quellen GetX-traiblen GetX-traiblen	Kommentar %E0.1 "-K0" %E0.5 "-B1" %E1.5 "-54"-•↔	%FC1 "MOTOR_HAND" EN %E0.2 "-S0" → Handbetrieb_aktiv %E1.4 "-S3" → Taster_Tippbetrieb Freigabe_OK %E0.0 Schutzabschaltung_ "-A1" → aktiv	yr_ %A0.0 eb — "-Q1" HO —
Ig Gemeinsame Daten Ig Gemeinsame Daten Ig Okumentationseinstellungen Ig Sprachen & Ressourcen Ig Online-Zugänge Ig Card Reader/USB-Speicher Detailansicht	Netzwerk 2: Ansteuerung des Bandlaufs rückwärts im Han Kommentar	MATToppbetrieb	nose I -

6.12 Programmbausteine beobachten

→ Zum Beobachten des geladenen Programms muss der gewünschte Baustein geöffnet

sein. Mit einem Klick auf das Symbol \square kann das Beobachten ein/ausgeschaltet werden. (\rightarrow Main [OB1] \rightarrow \square)



Hinweis: Das Beobachten erfolgt hier signalbezogen und steuerungsabhängig. Die Signalzustände an den Klemmen werden mit TRUE bzw. FALSE angezeigt.

 → Die im Organisationsbaustein "Main [OB1]" aufgerufene Funktion "MOTOR_HAND" [FC1] kann nach einem Rechtsklick mit der Maus direkt zum "Öffnen und Beobachten" ausgewählt werden. (→ "MOTOR_HAND" [FC1] → Öffnen und beobachten)



Hinweis: Das Beobachten erfolgt hier funktionsbezogen und steuerungsunabhängig. Die Betätigung der Geber oder der Anlagenzustand werden hier mit TRUE bzw. FALSE dargestellt.

→ Soll eine bestimmte Verwendungsstelle der Funktion "MOTOR_HAND" [FC1] beobachtet werden, so kann über das Symbol $\boxed{100}$ die Aufrufumgebung ausgewählt werden. (→ $\boxed{100}$ → Aufrufumgebung → OK)

			fumgebung	Aufn
and the second second		. Address	DependencyStructureTree	_
(Tippbetrieb)	ung des Bandlaufs vorwärts im Hand-/Tippbetrie	OB1	🖀 Main	1
l-Пippbetrieb)	ung des Bandlaufs rückwärts im Hand-ITippbetr	OB1	🖀 Main	2
				3
			[081]	

6.13 Archivieren des Projektes

→ Zum Abschluss wollen wir das komplette Projekt noch archivieren. Wählen Sie bitte im Menüpunkt → "Projekt" den Punkt → "Archivieren …" aus. Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp "TIA Portal-Projektarchive". (→ Projekt → "Archivieren → TIA Portal-Projektarchive → 032-100_FC-Programmierung.... → Speichern)



7 Checkliste

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
2	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
3	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart HAND (-S0 = 0) Tippbetrieb Band vorwärts aktivieren (-S3 = 1) dann Bandmotor vorwärts feste Drehzahl (-Q1 = 1)	
4	wie 3 aber NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q1 = 0	
5	wie 3 aber Betriebsart AUTO (-S0 = 1) \rightarrow -Q1 = 0	
6	wie 3 aber Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
7	wie 3 aber Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
8	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart HAND (-S0 = 0) Tippbetrieb Band rückwärts aktivieren (-S4 = 1) dann Bandmotor rückwärts feste Drehzahl (-Q2 = 1)	
9	wie 8 aber NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q2 = 0	
10	wie 8 aber Betriebsart AUTO (-S0 = 1) \rightarrow -Q2 = 0	
11	wie 8 aber Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q2 = 0	
12	wie 8 aber Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q2 = 0	
13	wie 8 aber ebenfalls Tippbetrieb Band vorwärts aktivieren (- S3 = 1) \rightarrow -Q1 = 0 und auch -Q2 = 0	
14	Projekt erfolgreich archiviert	

8 Übung

8.1 Aufgabenstellung – Übung

In dieser Übung sollen die folgenden Funktionen der Prozessbeschreibung Sortieranlage geplant, programmiert und getestet werden:

- Handbetrieb Zylinder ausfahren
- Handbetrieb Zylinder einfahren

Hinweis: Achten Sie dabei auf die Wiederverwendbarkeit oder Kapselung der Funktionen.

8.2 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.

8.3 Checkliste – Übung

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Funktion FC: ZYLINDER_HAND erstellt	
2	Schnittstellen definiert	
3	Funktion programmiert	
4	Funktion FC2 ins Netzwerk 3 des OB1 eingefügt	
5	Eingangsvariablen für Zylinder einfahren verschaltet	
6	Ausgangsvariablen für Zylinder einfahren verschaltet	
7	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
8	Funktion FC2 ins Netzwerk 4 des OB1 eingefügt	
9	Eingangsvariablen für Zylinder ausfahren verschaltet	
10	Ausgangsvariablen für Zylinder ausfahren verschaltet	
11	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
12	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
13	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart HAND (-S0 = 0) Zylinder einfahren nicht aktivieren (-S5 = 0) Zylinder ausfahren aktivieren (-S6 = 1) dann Zylinder ausfahren (-M3 = 1) erfolgreich	
14	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder ausgefahren / Rückmeldung aktiviert (-B2 = 0) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart HAND (-S0 = 0) Zylinder ausfahren nicht aktivieren (-S6 = 0) Zylinder einfahren aktivieren (-S5 = 1) dann Zylinder einfahren (-M2 = 1) erfolgreich	
15	Zylinder ein- und ausfahren nicht gleichzeitig aktivierbar	
16	Projekt erfolgreich archiviert	

9 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

Modul- und Konzeptbeschreibung	
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200	7
Grundlagen der FB-Programmierung	
Grundlagen der FB-Programmierung TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
Grundlagen der FB-Programmierung TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	8
Grundlagen der FB-Programmierung TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	8 9 10
Grundlagen der FB-Programmierung TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	8 9 10 11
Grundlagen der FB-ProgrammierungTIA Portal Modul 032-300IEC-Zeiten und IEC-ZählerTIA Portal Modul 032-410Grundlagen DiagnoseTIA Portal Modul 032-420Diagnose über das WebTIA Portal Modul 032-500Analoge WerteTIA Portal Modul 032-600Globale Datenbausteine	8 9 10 11 12

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Zi	elstellung	4
2	Vo	praussetzung	4
3	Tł	neorie	4
	3.1	Betriebssystem und Anwendungsprogramm	4
	3.2	Organisationsbausteine	5
	3.3	Prozessabbild und zyklische Programmbearbeitung	6
	3.4	Funktionen	8
	3.5	Funktionsbausteine und Instanz-Datenbausteine	9
	3.6	Globale Datenbausteine	. 10
	3.7	Bibliotheksfähige Codebausteine	. 11
	3.8	Programmiersprachen	. 12
4	Αι	ufgabenstellung	. 13
5	Pl	anung	. 13
	5.1	NOTHALT	. 13
	5.2	Automatikbetrieb – Bandmotor	. 13
6	St	rukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung	. 14
	6.1	Dearchivieren eines vorhandenen Projekts	. 14
	6.2	Anlegen einer neuen Variablentabelle	. 15
	6.3	Anlegen neuer Variablen innerhalb einer Variablentabelle	. 17
	6.4	Importieren der "Variablentabelle_Sortieranlage"	. 18
	6.5	Erstellen des Funktionsbausteins FB1 "MOTOR_AUTO" für Bandmotor im Automatikbetrieb.	. 22
	6.6	Schnittstelle des FB1 "MOTOR_AUTO" festlegen	. 24
	6.7	Programmierung des FB1: MOTOR_AUTO	. 27
	6.8	Programmierung des Organisationsbausteins OB1 – Steuerung des Bandlaufs vorwärts im Automatikbetrieb	. 35
	6.9	In der Programmiersprache KOP (Kontaktplan) sieht das Ergebnis folgendermaßen aus	. 40
	6.10	Programm speichern und übersetzen	. 41
	6.11	Programm laden	. 42
	6.12	Programmbausteine beobachten	. 43
	6.13	Archivieren des Projektes	. 46
7	Cł	heckliste	. 47
8	Ü	bung	. 48
	8.1	Aufgabenstellung – Übung	. 48
	8.2	Planung	. 48
	8.3	Checkliste – Übung	. 49
9	W	eiterführende Information	. 50

GRUNDLAGEN DER **FB-P**ROGRAMMIERUNG

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie die grundlegenden Elemente eines Steuerungsprogrammes – die *Organisationsbausteine (OB),* die *Funktionen (FC),* Funktionsbausteine (FB) und Datenbausteine (DB) kennen. Zusätzlich wird Ihnen die *bibliotheksfähige* Funktions- und Funktionsbausteinprogrammierung vorgestellt. Sie lernen die Programmiersprache *Funktionsplan (FUP)* kennen und nutzen diese zur Programmierung eines Funktionsbausteins FB1 und eines Organisationsbausteins OB1.

2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf der Hardwarekonfiguration von SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP auf, kann aber auch mit anderen Hardwarekonfigurationen, die digitale Eingangs- und Ausgangskarten besitzen, realisiert werden. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z.B. auf das folgende Projekt zurückgreifen:

SCE_DE_012_101__Hardwarekonfiguration_CPU1516F.zap13

3 Theorie

3.1 Betriebssystem und Anwendungsprogramm

Das **Betriebssystem** ist in jeder Steuerung (CPU) enthalten und organisiert alle Funktionen und Abläufe der CPU, die nicht mit einer spezifischen Steuerungsaufgabe verbunden sind. Zu den Aufgaben des Betriebssystems gehören z. B.:

- Abwickeln von Neustart (Warmstart)
- Aktualisieren des Prozessabbilds der Eingänge und des Prozessabbilds der Ausgänge
- Zyklisches Aufrufen des Anwenderprogramms
- Erfassen von Alarmen und Aufrufen der Alarm-OBs
- Erkennen und Behandeln von Fehlern
- Verwalten von Speicherbereichen

Das Betriebssystem ist Bestandteil der CPU und ist bei der Auslieferung bereits auf dieser enthalten.

Das **Anwenderprogramm** enthält alle Funktionen, die zur Bearbeitung Ihrer spezifischen Automatisierungsaufgabe erforderlich sind. Zu den Aufgaben des Anwenderprogramms gehören:

- Pr
 üfung der Vorbedingungen f
 ür einen Neustart (Warmstart) mithilfe von Anlauf-OBs
- Bearbeiten von Prozessdaten d.h. Ansteuerung der Ausgangssignale in Abhängigkeit von den Zuständen der Eingangssignale
- Reaktion auf Alarme und Alarmeingänge
- Bearbeiten von Störungen im normalen Programmablauf

3.2 Organisationsbausteine

Die Organisationsbausteine (OB) bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der Steuerung (CPU) und dem Anwendungsprogramm. Sie werden vom Betriebssystem aufgerufen und steuern folgende Vorgänge:

- Zyklische Programmbearbeitung (z.B. OB1)
- Anlaufverhalten der Steuerung
- Alarmgesteuerte Programmbearbeitung
- Fehlerbehandlung

In einem Projekt muss mindestens *ein Organisationsbaustein für die zyklische Programmbearbeitung* vorhanden sein. Ein OB wird durch ein *Startereignis* aufgerufen, wie in Abbildung 1 dargestellt. Dabei haben die einzelnen OBs festgelegte Prioritäten, damit z.B. ein OB82 zur Fehlerbehandlung den zyklischen OB1 unterbrechen kann.



Abbildung 1: Startereignisse im Betriebssystem und OB-Aufrufe

Nach dem Auftreten eines Startereignisses sind folgenden Reaktionen möglich:

- Falls dem Ereignis ein OB zugeordnet wurde, stößt dieses Ereignis die Ausführung des zugeordneten OB an. Ist die Priorität des zugeordneten OB höher als die Priorität des gerade ausgeführten OBs, wird dieser sofort ausgeführt (Interrupt). Ist dies nicht der Fall, wird zuerst noch gewartet bis der OB mit der höheren Priorität ausgeführt werden konnte.
- Falls dem Ereignis kein OB zugeordnet haben, wird die voreingestellte Systemreaktion durchgeführt.

Tabelle 1 gibt für eine SIMATIC S7-1500 ein paar Beispiele für Startereignisse, deren mögliche OB-Nummer(n) und die voreingestellte Systemreaktion sollte der Organisationsbaustein nicht in der Steuerung vorhanden sein.

Startereignis	Mögliche OB- Nummer	Voreingestellte Systemreaktion
Anlauf	100, ≥ 123	Ignorieren
Zyklisches Programm	1, ≥ 123	Ignorieren
Uhrzeitalarm	10 bis 17, ≥ 123	-
Update-Alarm	56	Ignorieren
Zyklusüberwachungszeit einmal überschritten	80	STOP
Diagnosealarm	82	Ignorieren
Programmierfehler	121	STOP
Peripheriezugriffsfehler	122	Ignorieren

Tabelle 1: OB-Nummern für unterschiedliche Startereignisse

3.3 Prozessabbild und zyklische Programmbearbeitung

Wenn im zyklischen Anwenderprogramm die Eingänge (E) und Ausgänge (A) angesprochen werden, so werden die Signalzustände normalerweise nicht direkt von den Ein-/Ausgabemodulen abgefragt, sondern es wird auf einen Speicherbereich der CPU zugegriffen. Dieser Speicherbereich enthält ein Abbild der Signalzustände und wird als **Prozessabbild** bezeichnet.

Die zyklische Programmbearbeitung geschieht mit folgendem Ablauf:

1. Am Anfang des zyklischen Programms wird abgefragt, ob die einzelnen Eingänge Spannung führen oder nicht. Dieser Status der Eingänge wird in dem **Prozessabbild der Eingänge (PAE)** gespeichert. Dabei wird für die Spannung führenden Eingänge die Information 1 oder "High", für die keine Spannung führenden die Information 0 oder "Low" hinterlegt.

2. Der Prozessor arbeitet nun das im zyklischen Organisationsbaustein hinterlegte Programm ab. Dabei wird für die benötigte Eingangsinformation auf das bereits vorher eingelesene **Prozessabbild der Eingänge (PAE)** zugegriffen und die Verknüpfungsergebnisse in ein sogenanntes **Prozessabbild der Ausgänge (PAA)** geschrieben.

3. Am Ende des Zyklus wird das **Prozessabbild der Ausgänge** (**PAA**) als Signalzustand zu den Ausgabemodulen übertragen und diese ein- bzw. ausgeschaltet. Danach geht es wieder weiter mit Punkt 1.

1. Status der Eingänge im PAE speichern.



3. Status aus dem PAA an die Ausgänge übertragen.

Abbildung 2: Zyklische Programmbearbeitung

Hinweis: Die Zeit die der Prozessor für diesen Ablauf benötigt nennt man Zykluszeit. Diese ist wiederum abhängig von Anzahl und Art der Anweisungen und der Prozessorleistung der Steuerung.

3.4 Funktionen

Funktionen (FCs) sind Codebausteine ohne Gedächtnis. Sie *haben keinen Datenspeicher*, in denen Werte von Bausteinparametern gespeichert werden könnten. Deshalb müssen beim Aufruf einer Funktion alle Schnittstellenparameter beschaltet werden. Um Daten dauerhaft zu speichern müssen zuvor globale Datenbausteine angelegt werden.

Eine Funktion enthält ein Programm, das immer ausgeführt wird, wenn die Funktion von einem anderen Codebaustein aufgerufen wird.

Funktionen können z.B. zu folgenden Zwecken eingesetzt werden:

- Mathematische Funktionen die in Abhängigkeit von Eingangswerten ein Ergebnis zurückgeben.

Eine Funktion kann auch mehrmals an verschiedenen Stellen innerhalb eines Programms aufgerufen werden.



Abbildung 3: Funktion mit Aufruf aus dem Organisationsbaustein Main[OB1]

3.5 Funktionsbausteine und Instanz-Datenbausteine

Funktionsbausteine sind Codebausteine, die ihre Eingangsvariablen, Ausgangsvariablen, Durchgangsvariablen und auch die statischen Variablen dauerhaft in Instanz-Datenbausteinen ablegen, sodass sie auch *nach der Bausteinbearbeitung zur Verfügung stehen*. Deshalb werden sie auch als Bausteine mit "Gedächtnis" bezeichnet.

Funktionsbausteine können auch mit temporären Variablen arbeiten. Die temporären Variablen werden jedoch nicht im Instanz-DB abgespeichert, sondern stehen nur einen Zyklus lang zur Verfügung.

Funktionsbausteine werden bei Aufgaben verwendet die mit Funktionen nicht realisierbar sind:

- Immer wenn eine Information in dem Programm gespeichert werden muss. Zum Beispiel eine Vorwahl der Betriebsart mit einem Taster.

Funktionsbausteine werden immer dann ausgeführt, wenn ein Funktionsbaustein von einem anderen Codebaustein aufgerufen wird. Ein Funktionsbaustein kann auch mehrmals an verschiedenen Stellen innerhalb eines Programms aufgerufen werden. Sie erleichtern so die Programmierung häufig wiederkehrender, komplexer Funktionen.

Ein Aufruf eines Funktionsbausteins wird als Instanz bezeichnet. Jeder Instanz eines Funktionsbausteins wird ein Speicherbereich zugeordnet, der die Daten enthält, mit denen der Funktionsbaustein arbeitet. Dieser Speicher wird von Datenbausteinen zur Verfügung gestellt, die automatisch von der Software erstellt werden.

Es ist auch möglich den Speicher für mehrere Instanzen in einem Datenbaustein als **Multiinstanz** zur Verfügung zu stellen. Die maximale Größe von Instanz-Datenbausteinen variiert abhängig von der CPU. Die im Funktionsbaustein deklarierten Variablen bestimmen die Struktur des Instanz- Datenbausteins.

Organisationsbaustein Main [OB1] Aufruf eines Funktionsbausteins MOTOR_AUTO [FB1] zusammen mit dessen Instanz-Datenbaustein MOTOR_AUTO_DB1 [DB1]		Funktionsbauste MOTOR_AUTO Beinhaltet zum Beispiel ein Prog für die Ansteuern eines Bandes im Automatikbetriek Der Funktionsba nutzt in diesem A den Instanz- Datenbaustein MOTOR_AUTO [DB1] als Gedäc	Instan MOTO [DB1] ; in [FB1] gramm ung b. ustein Aufruf _DB1 htnis.	z-Datenbaustein PR_AUTO_DB1 als Gedächtnis für den Aufruf des Funktions- bausteins MOTOR_AUTO [FB1]
]			I

Abbildung 4: Funktionsbaustein und Instanz mit Aufruf aus dem Organisationsbaustein Main[OB1]

3.6 Globale Datenbausteine

Datenbausteine enthalten im Gegensatz zu Codebausteinen keine Anweisungen, sondern dienen der Speicherung von Anwenderdaten.

In Datenbausteinen stehen also variable Daten, mit denen das Anwenderprogramm arbeitet. Die Struktur globaler Datenbausteine können Sie beliebig festlegen.

Globale Datenbausteine nehmen Daten auf, die **von allen anderen Bausteinen** aus verwendet werden können (siehe Abbildung 5). Auf Instanz- Datenbausteine sollte nur der zugehörige Funktionsbaustein zugreifen. Die maximale Größe von Datenbausteinen variiert abhängig von der CPU.



Abbildung 5: Unterschied zwischen globalem DB und Instanz-DB.

Anwendungsbeispiele für globale Datenbausteine sind:

- Speicherung der Informationen zu einem Lagersystem. "Welches Produkt liegt wo?"
- Speicherung von Rezepturen zu bestimmten Produkten.

3.7 Bibliotheksfähige Codebausteine

Die Erstellung eines Anwenderprogramms kann linear oder strukturiert erfolgen. Die *lineare Programmierung* schreibt das gesamte Anwenderprogramm in den Zyklus-OB, eignet sich jedoch nur für sehr einfache Programme bei denen inzwischen andere, günstigere Steuerungssysteme z.B. LOGO! zum Einsatz kommen.

Bei komplexeren Programmen ist immer eine *strukturierte Programmierung* zu empfehlen. Hier kann die gesamte Automatisierungsaufgabe in kleine Teilaufgaben zerlegt werden um diese nun in Funktionen und Funktionsbausteinen zu lösen.

Dabei sollten bevorzugt bibliotheksfähige Codebausteine erstellt werden. Das heißt, dass die Eingangs- und Ausgangsparameter einer Funktion oder eines Funktionsbausteins allgemein festgelegt werden und erst bei der Nutzung des Bausteins mit den aktuellen globalen Variablen (Eingänge/Ausgänge) versehen werden.



Abbildung 6: Bibliotheksfähiger Funktionsbaustein mit Aufruf im OB1

3.8 Programmiersprachen

Zur Programmierung von Funktionen stehen die Programmiersprachen Funktionsplan (FUP), Kontaktplan (KOP), Anweisungsliste (AWL) und Structured Control Language (SCL) zur Verfügung. Für Funktionsbausteine gibt es zusätzlich die Programmiersprache GRAPH zur Programmierung grafischer Schrittketten.

Im Folgenden wird die Programmiersprache Funktionsplan (FUP) vorgestellt.

FUP ist eine grafische Programmiersprache. Die Darstellung ist elektronischen Schaltkreissystemen nachempfunden. Das Programm wird in Netzwerken abgebildet. Ein Netzwerk enthält einen oder mehrere Verknüpfungspfade. Binäre und analoge Signale werden durch Boxen miteinander verknüpft. Zur Darstellung der binären Logik werden die von der booleschen Algebra bekannten grafischen Logiksymbole verwendet.

Mit binären Funktionen können Sie Binäroperanden abfragen und deren Signalzustände verknüpfen. Beispiele für binäre Funktionen sind die Anweisungen "UND-Verknüpfung", "ODER-Verknüpfung" und "EXKLUSIV ODER-Verknüpfung" wie in Abbildung 7 dargestellt.



Abbildung 7: Binäre Funktionen in FUP und zugehörige Logiktabelle

Mit einfachen Anweisungen können Sie so z.B. binäre Ausgänge steuern, Flanken auswerten oder Sprungfunktionen im Programm ausführen.

Komplexe Anweisungen stellen Programmelemente wie z.B. IEC-Zeiten und IEC-Zähler zur Verfügung.

Die Leerbox dient als Platzhalter, in dem Sie die gewünschte Anweisung auswählen können.

Freigabeeingang EN (enable) / Freigabeausgang ENO (enable output) -Mechanismus:

- Eine Anweisung ohne EN-/ENO-Mechanismus wird unabhängig vom Signalzustand an den Box-Eingängen ausgeführt.
- Anweisungen mit EN-/ENO-Mechanismus werden nur ausgeführt, wenn der

Freigabeeingang "EN" den Signalzustand "1" führt. Bei ordnungsgemäßer Bearbeitung der Box führt der Freigabeausgang "ENO" den Signalzustand "1". Sobald während der Bearbeitung ein Fehler auftritt, wird der Freigabeausgang "ENO" zurückgesetzt. Wenn der Freigabeeingang EN nicht verschaltet ist, wird die Box immer ausgeführt.

4 Aufgabenstellung

In diesem Kapitel sollen die folgenden Funktionen der Prozessbeschreibung Sortieranlage geplant, programmiert und getestet werden:

Automatikbetrieb – Bandmotor

5 Planung

Die Programmierung aller Funktionen im OB1 wird aus Gründen der Übersichtlichkeit und Wiederverwendbarkeit nicht empfohlen. Der Programmcode wird deshalb größtenteils in Funktionen (FCs) und Funktionsbausteine (FBs) ausgelagert. Diese Entscheidung, welche Funktionen in dem FB ausgelagert werden und welche im OB1 ablaufen sollen, wird im Folgenden geplant.

5.1 NOTHALT

Das NOTHALT benötigt keine eigene Funktion. Ebenso wie die Betriebsart kann der aktuelle Zustand des NOTHALT-Relais direkt an den Bausteinen genutzt werden.

5.2 Automatikbetrieb – Bandmotor

Der Automatikbetrieb des Bandmotors soll in einem Funktionsbaustein (FB) "MOTOR_AUTO" gekapselt werden. Damit ist zum einen die Übersichtlichkeit im OB1 gewahrt, zum anderen ist bei einer Erweiterung der Anlage um ein weiteres Förderband, die Wiederverwendung möglich. In Tabelle 2 sind die geplanten Parameter aufgeführt.

Input	Datentyp	Kommentar
Automatikbetrieb_aktiv	BOOL	Betriebsart Automatikbetrieb aktiviert
Start_Befehl	BOOL	Start- Befehl für Automatikbetrieb
Stopp_Befehl	BOOL	Stopp- Befehl für Automatikbetrieb
Freigabe_OK	BOOL	Alle Freigabebedingungen erfüllt
Schutzabschaltung_aktiv	BOOL	Schutzabschaltung aktiv z.B. Not Halt
Output		
Bandmotor_Automatik	BOOL	Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb
Static		
Speicher_Automatik_Start/Stopp	BOOL	Speicher für Start- und Stoppfunktion im Automatikbetrieb

Tabelle 2: Parameter für FB "MOTOR_AUTO"

Der Speicher_Automatik_Start/Stopp wird mit dem Start_Befehl speichernd eingeschaltet, jedoch nur wenn die Rücksetzbedingungen nicht anstehen.

Der Speicher_Automatik_Start/Stopp wird zurückgesetzt, wenn der Stopp_Befehl ansteht oder die Schutzabschaltung aktiv ist oder der Automatikbetrieb nicht aktiviert ist (Handbetrieb).

Der Ausgang Bandmotor_Automatik wird angesteuert wenn der Speicher_Automatik_Start/Stopp gesetzt ist und die Freigabebedingungen erfüllt sind.

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon gut klarkommen, reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten folgen Sie einfach den folgenden detaillierten Schritten der Anleitung.

6.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

 → Bevor wir mit der Programmierung des Funktionsbausteins (FB) "MOTOR_AUTO" beginnen können benötigen wir ein Projekt mit einer Hardwarekonfiguration. (z.B. SCE_DE_012-101_Hardwarekonfiguration_S7-1516F_R1502.zap) Zum Dearchivieren eines vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht heraus unter →Projekt →Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl anschließend mit Öffnen. (→ Projekt → Dearchivieren → Auswahl eines .zap-Archivs → Öffnen)





 → Als nächstes kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK". (→ Zielverzeichnis → OK)

Wählen Sie ein Zielverzeichnis aus.	
E Desktop	*
Bibliotheken	
V 🖏 Heimnetzgruppe	
🛛 🚴 Michael Dziallas	
🔺 💐 Computer	
> 🦢 OS (C:)	
4 🥪 DATAPART1 (D:)	
▷ 1. 00_COPY	
> 👢 00_DATA	
Dives	
Desimit	
D 00_STEP7_V5	
D 🍌 00_TIA_Portal	
D 📙 FLASH	
Images_Acronis	-

6.2 Anlegen einer neuen Variablentabelle

→ Navigieren Sie in der Projektansicht zu den → PLC-Variablen Ihrer Steuerung und erstellen Sie eine neue Variablentabelle, indem Sie auf → "Neue Variablentabelle hinzufügen" doppelklicken.



→ Benennen Sie die soeben erstellte Variablentabelle in "Variablentabelle_Sortieranlage"
 um. (→ Rechtsklick auf "Variablentabelle_1" → "Umbenennen" →
 Variablentabelle_Sortieranlage)

V۵	Siemens - 012_101_CPU1516F						
Pro	iekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online	Extr	ras Werkz	euge Fenste	er Hilfe		
32	Projekt speichern 📃 🖌 🗐 🚡 🗙	ດ + ເ				Online verbinden	A Online-Verbindung trensen
			·		a ur 🌽	onnie verbinden	ge online verandarig trenner
	Projektnavigation						
	Geräte						
	800						
	▼ [1 012 101 CPU1516F	~					
τ	Neues Gerät hinzufügen						
Sta	📥 Geräte & Netze						
	- CPU 1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]						
	Gerätekonfiguration						
	😨 Online & Diagnose						
	🕨 🕁 Programmbausteine						
	Technologieobjekte						
	🕨 🔚 Externe Quellen						
	🕶 🌄 PLC-Variablen						
	🝇 Alle Variablen anzeigen						
	🂕 Neue Variablentabelle hinzufügen						
	💥 Standard-Variablentabelle [52]	-					
	🖳 Variablentabelle_Sortieranlage						
	PLC-Datentypen						
	Beobachtungs- und Forcetabellen						
	Marces 🔤 🔤						han an a
	Geräte-Proxy-Daten						
	Programminformationen						
	PLC-Meldungen						
	Textlisten						101
	Lokale Baugruppen						
	Gemeinsame Daten						
	Dokumentationseinstellungen						
	Sprachen & Ressourcen	-					
	Online-Zugänge	~					
	Card Reader/LISR-Sneicher					teres i funda e filiti	

→ Öffnen Sie sie anschließend durch einen Doppelklick. (→ Variablentabelle_Sortieranlage)

Siemens - 012_101_CPU1516F												
jekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onlin	e Ext	tras V	Verkzeuge Fenste	er Hilfe							Totally Integr	ated Automation
🎦 🔒 Projekt speichern 🔒 🐰 🏥 🗊 🗙	▶) ±	(°ª±		별 📮 💋 (Online verbinden 🍟	Online-Verbi	ndung trennen	Å? 🖪	F ×		, ,	PORT
Projektnavigation	□ ∢	012_1	01_CPU1516F	CPU_151	6F [CPU 1516F	-3 PN/DP] 🕨	PLC-Variable	n ▶ Va	riablen	tabelle_Sortie	eranlage [0]	_ • •
Geräte										💶 Variab	len 🔳 Anwe	nderkonstante
900) 🔿 🕾 in									Ē
	_	Va	riablentabelle	Sortieranla	ne							
012 101 CPU1516F			Name	Jorderand	Datentyp	Adresse	Rema	. Sichtb.	Erreic.	Kommentar		
Neues Gerät hinzufügen		1	<hinzufügen></hinzufügen>									
📥 Geräte & Netze						Gaad						
- CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]												
Gerätekonfiguration												
😼 Online & Diagnose												
🕨 🕁 Programmbausteine												
🕨 🙀 Technologieobjekte												
🕨 🚟 Externe Quellen												
🕶 🔀 PLC-Variablen												
🍇 Alle Variablen anzeigen												
📑 Neue Variablentabelle hinzufügen												
🝯 Standard-Variablentabelle [52]												
🖫 Variablentabelle_Sortieranlage [0]												
PLC-Datentypen												
Beobachtungs- und Forcetabellen								Q	Eigensc	haften	nfo 🚯 🖁 Diad	inose 🗖
Traces		Alle	omoin					-	9	T and a		Level 1
Geräte-Proxy-Daten		Ally	emem									
Programminformationen		Varia	able		Variable							
PLC-Meldungen												
Textlisten					Allgemein							
Lokale Baugruppen				-								
Gemeinsame Daten				-		Name	:					
Dokumentationseinstellungen						Datentyp	•					
Goliae Zuezana	_					Adresse	:					
Cord Reader/UER Engineer							Remanent	t				
Cald Readen036-Speicher												
Detailansicht						Kommentar	•					

6.3 Anlegen neuer Variablen innerhalb einer Variablentabelle

→ Fügen Sie den Namen Q1 hinzu und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Wenn Sie noch keine weiteren Variablen erstellt haben, hat TIA Portal nun automatisch den Datentyp "Bool" und die Adresse %E0.0 (I 0.0) vergeben. (→ <Hinzufügen> → Q1 → Enter)

							-	Variablen	Anwenderkonsta	nte
	🔿 😳 🗊									
aria	ablentabelle Sortiera	inlage								
	Name	Datentyp	Adresse		Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar		
-	Q1	Bool	%E0.0	-						
	<hinzufügen></hinzufügen>					 Image: A start of the start of	 Image: A start of the start of			

 → Ändern Sie die Adresse auf %A0.0 (Q0.0), indem Sie diese direkt eingeben oder per Klick auf den Dropdown-Pfeil das Menü zur Adressierung öffnen, dort das Operandenkennzeichen auf A ändern und mit Enter oder einem Klick auf das Häkchen bestätigen. (→ %E0.0 → Operationskennzeichen → A →)

							Wariablen	Anwenderke	onstanten
-	🔹 🖶 🙄 ūx								-
į	Variablentabelle_Sortieranlage	•							
	Name	Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar		
	- Q1	Bool	B %A0.0	-					
2	<hinzufügen></hinzufügen>								
			Operand	enkennzeic	hen: A		 _		
				Operander	ntyp:		×		
				Adre	sse: 0				
				Pitnum	mon 0				
				Dicition	mer. o				

→ Vergeben Sie für die Variable den Kommentar "Bandmotor -M1 vorwärts feste Drehzahl".

								💷 Variablen	Anwenderkonsta	anten
200	1	xi 🚏 🔁								
١	/aria	ablentabelle_Sortiera	nlage							
		Name	Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar		
1	-	Q1	Bool	🔳 %A0.0				Bandmotor -M1 vo	rwärts feste Drehzahl	
2		<hinzufügen></hinzufügen>				 Image: A start of the start of	¥			

→ Fügen Sie in Zeile 2 eine neue Variable Q2 hinzu. TIA Portal hat automatisch denselben Datentyp wie in Zeile 1 vergeben und die Adresse um 1 hochgezählt auf %A0.1 (Q0.1). Geben Sie den Kommentar "Bandmotor M1 rückwärts feste Drehzahl" ein.

 $(\rightarrow$ <Hinzufügen> \rightarrow Q2 \rightarrow Enter \rightarrow Kommentar \rightarrow Bandmotor M1 rückwärts feste Drehzahl)

								Variablen	Anwenderkon	stanten
-	1	🖹 🙄 🔁								
1	Varia	ablentabelle_Sortiera	nlage							
		Name	Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar		
1	-	Q1	Bool	%A0.0				Bandmotor - M1 vorw	ärts feste Drehzahl	
2		Q2	Bool	%A0.1				Bandmotor M1 rückw	ärts feste Drehzahl	
3		<hinzufügen></hinzufügen>					1			

6.4 Importieren der "Variablentabelle_Sortieranlage"

→ Zum Einfügen einer bereits vorhandenen Symboltabelle klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein leeres Feld der angelegten "Variablentabelle_Sortieranlage". Im Kontextmenü wählen Sie "Importdatei" aus.

$(\rightarrow$	Rechtsklick in	ein leeres	Feld der	Variablentabelle \rightarrow	Importdatei)
----------------	----------------	------------	----------	--------------------------------	--------------

Wasiemens - 012_101_CPU1516F	_					
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Ex Projekt speichern 📑 💥 🗐 👔 🗙 🏷	tras ⊘≓≛	Werk	zeuge Fenster	Hilfe	ne verbinden 🖉 🤇)nline-Verbi
Projektnavigation 🔲 🖣	012	_10*	_CPU1516F •	CPU_1516F	[CPU 1516F-3	PN/DP] 🕨
Geräte						
M 0 0		-	🔿 🙄 iix			
	1	/aria	blentabelle So	ortieranlage		
- 012_101_CPU1516F	1		Name	Datentyp	Adresse	Rema
Neues Gerät hinzufügen	1	-00	Q1	Bool	%A0.0	
🖺 🔓 Geräte & Netze	2	-	Q2	Bool	%A0.1	
 CPD_ISTOF [CPD ISTOF-S PNDP] Gerätekonfiguration Online & Diagnose Programmbausteine Technologieobjekte Externe Quellen PLC-Variablen Alle Variablen anzeigen Neue Variablentabelle hinzufügen Standard-Variablentabelle [52] Variablentabelle_Sortieranlage [2] PLC-Datentypen Beobachtungs- und Forcetabellen Traces Geräte-Proxy-Daten 	3		CHIN2UTU 学 Zeile 学 Zeile 学 Zeile 派 Auss 国 Kopi 回 Einfü 又 Lösc Umb Quei 学 Alle Expo Expo Expo	e einfügen e hinzufügen ichneiden eren igen hen enennen verweis-Inforr beobachten ortdatei nschaften	Strg- Strg+ Strg+ Er F nationen Shift+F1	-X C V V 11

→ Wählen Sie die gewünschte Symboltabelle aus (z.B. im .Xlsx-Format) und bestätigen die Auswahl mit "Öffnen".

W Öffnen **▼** ↓ SCE_DE_032-200 FB-Pr ... Q Organisieren 🔻 -0 Neuer Ordner 1. 08_Ausbildungsunterlage_TIA-Portal_R1503_dt . Name 🐌 Formatvorlagen X 👢 SCE_DE_000-000 Konzept- und Modulbeschreibun SCE_DE_012-100 Unspezifische Hardwarekonfigura SCE_DE_012-101 Hardwarekonfiguration S7-1516F SCE_DE_013-101 Hardwarekonfiguration S7-314C SCE_DE_020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlag SCE_DE_032_xxx_ZusatzProgs_mde Ξ SCE_DE_032-100 FC-Programmierung SCE_DE_032-200 FB-Programmierung L SCE_DE_032-300 IEC-Zeiten und Zähler 📙 SCE_DE_032-410 Grundlagen Diagnose - -Dateiname: SCE_DE_020-100 Variablentabelle Sortieranlage_R1503 • Xlsx files (*.xlsx) Öffnen Abbrechen

 $(\rightarrow$ SCE_DE_020-100_Variablentabelle Sortieranlage... \rightarrow Öffnen)

→ Ist der Import abgeschlossen erhalten Sie ein Bestätigungsfenster mit der Möglichkeit sich die Protokolldatei zum Import anzusehen. Klicken Sie hier auf \rightarrow OK.

Import a	bgeschlossen mit Warnungen. (0032 🗙
	Import abgeschlossen mit Warnungen.
	Weitere Informationen werden im Import-Protokoll angezeigt.
	Hier klicken, um die Protokoll-Datei einzusehen.
	ОК

- → Sie werden feststellen, dass einige Adressen orange hervorgehoben wurden. Diese sind doppelt vorhanden und die Namen der zugehörigen Variablen wurden automatisch nummeriert, um Uneindeutigkeiten zu vermeiden.
- → Löschen Sie die doppelt vorhandenen Variablen, indem Sie die Zeilen markieren und die Taste Entf auf ihrer Tastatur drücken oder im Kontextmenü den Punkt Löschen auswählen.

012	2_101_CPU1	516F • CPU_1516F	[CPU 1516F-3 PN	VDP]	PLC-V	'ariable	n 🕨 Variablentabelle_Sortieranlage [3	80] _ I≣ ■ X
							🕣 Variablen 🔳	Anwenderkonstanten
-	🧼 🖨 🥸	' ÎX					,	3
1	Variablenta	belle Sortieranlage						
	Name	Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar	
1	4 01	Bool	%A0.0				Bandmotor - M1 vorwärts feste Drehzahl	^
2	4 02	Dool	N AO 1				Bandmotor M1 rückwärts feste Drehzahl	3
3	-A1	📑 📝 Zeile einfügen					Meldung NOTHALT ok	
4	🛥 -ко	Zeile hinzufügen					Anlage "Ein"	
5	-50	💥 Ausschneiden	Strg+X				Schalter Betriebswahl Hand / Automatik	
6	-51	💼 Kopieren	Strg+C				Taster Automatik Start	
7	-52	Einfügen	Strg+V				Taster Automatik Stopp	
8	-B1	× Löschen	Entí				Sensor Zylinder - M4 eingefahren	
9	-B2	Umbenennen	F2				Sensor Zylinder - M4 ausgefahren	
10	-B3	Quenienveis Inform	Querverweis-Informationen Shift+E11				Sensor Bandmotor - M1 läuft (gepulstes Si.	
11	-B4	Querverweis-Informationen Smitt+P11					Sensor Rutsche belegt	
12	-B5	Alle beobachten					Sensor Teilerkennung Metall	
13	-B6	Importdatei					Sensor Teil vor Zylinder - M4	
14	-B7	Exportdatei					Sensor Teil am Ende des Bandes	
15	-S3	G Figenschaften					Taster Tippbetrieb Band –M1 vorwärts	
16	-54	BOOI	%E1.5				Taster Tippbetrieb Band –M1 rückwärts	
17	-55	Bool	%E1.6				Taster Zylinder - M4 einfahren "Hand"	
18	-56	Bool	%E1.7				Taster Zylinder - M4 ausfahren "Hand"	
19	-Q1	Bool	%A0.0				Bandmotor - M1 vorwärts feste Drehzahl	
20	-Q2	Bool	%A0.1				Bandmotor - M1 rückwärts feste Drehzahl	
21	-Q3	Bool	%A0.2				Bandmotor - M1 variable Drehzahl	
22	-M2	Bool	%A0.3				Zylinder - M4 einfahren	
23	-M3	Bool	%A0.4				Zylinder - M4 ausfahren	
24	🕣 -P1	Bool	%A0.5				Anzeige "Anlage ein"	
25	🛥 -P2	Bool	%A0.6				Anzeige Betriebsart "HAND"	
26	🕣 -P3	Bool	%A0.7				Anzeige Betriebsart "AUTO"	
	<	111						>

 $(\rightarrow \text{Rechtsklick auf markierte Variablen} \rightarrow \text{Löschen})$

→ Sie haben nun eine vollständige Symboltabelle der digitalen Ein- und Ausgänge vor sich. Speichern Sie Ihr Projekt nun unter dem Namen 032-100_FC-Programmierung.

No. Siem	nens - D:\00_TIA_Portal\012_101	I_CPU1	516F\01	2_101	_CPU1	516F							_ 0 ;
Neu Meu	en (Stra+0	(<u>)</u> ±	(°i±		🖸 🗓 🖳 🧖 💋 Online verb	inden 🚀 Onlir	e-Verbindung tr	rennen 🔥 🖪		e 🗆 [Totally Integrated Auton	PORTAL
Proje	en ekt migrieren	sug+0		012	2_101	_CPU1516F • CPU_1516F	[CPU 1516F∹	3 PN/DP] ▸ F	PLC-Variablen	ı → Va	riablen	tabelle_Sortieranlage [28]	
Schi	ielien 5	stra+S	- -		-0.15	Ek DON Au						Variablen Anwenderkons	tanten 🛛
Spei	chern unter Strg+S	Shift+S		2	🛒 🛛	∃" → UI plentabelle Sortieraniage							- Inga
Proje	ekt löschen	Strg+E	^		-	Name	Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb.	Erreic	Kommentar	ben
Arch Dea	ivieren rchivieren			1		-A1	Bool	■ %E0.0	-			Meldung NOTHALT ok (nc)	^
T Card	Reader/USB-Speicher	•		2		-KU -SO	Bool	%E0.1 %E0.2				Anlage "Ein" (no) Schalter Betriebswahl Hand (0) / Automati,	
👕 Men	nory Card-Datei	•		4	-	-51	Bool	%E0.3				Taster Automatik Start (no)	
Hoch	hrüsten			5	-00	-52 P1	Bool	%E0.4				Taster Automatik Stopp (nc)	thek
E Druc	:ken	Strg+P	=	7	-0	-B1 -B2	Bool	%E0.6				Sensor Zylinder - M4 ausgefahren (nc)	Ē
Druc	xvorschau	165		8	-	-83	Bool	%E0.7				Sensor Bandmotor - M1 läuft (gepulstes Si.	
D:1	0_TIX_PortanoT012_101_CP013 \032-100_FC-Programmierung_V1	13		9	-00	-B4 -B5	Bool	%E1.0 %E1.1				Sensor Rutsche belegt (no) Sensor Teilerkennung Metall (no)	
D:10	0_TIA_PortallS7\S7-300_Diag_N	NBG	en	11	-	-B6	Bool	%E1.2				Sensor Teil vor Zylinder - M4 (no)	
D:10	0_TIA_PortalIS7-1IS7-1500_Stut 0 TIA PorIFB Band Zähler V13	tgart SP1	106	12	-	-87	Bool	%E1.3				Sensor Teil am Ende des Bandes (no)	
D:\0	0_TIA_Plconveyor_KTP600_V13_	SP1	20	14		-53	Bool	%E1.4 %E1.5				Taster Tippbetrieb Band –MT vorwarts (no, Taster Tippbetrieb Band –MT rückwärts (
Beer	nden			15	-	-55	Bool	%E1.6				Taster Tippbetrieb Zylinder - M4 einfahren	
	Gontine-Sicherungen			16	-0	-56	Bool	%E1.7				Taster Tippbetrieb Zylinder - M4 ausfahren	
	Programminformationen			17	-00	-Q1	Bool	%A0.0				Bandmotor - M1 rückwärts feste Drehzahl	- 11
	Geräte-Proxy-Daten			19	-	-Q3	Bool	%A0.2				Bandmotor - M1 variable Drehzahl	
	PLC-Meldungen Textlisten			20	-00	-M2 -M3	Bool	%A0.3 %A0.4				Zylinder - M4 einfahren Zylinder - M4 ausfahren	- 11
	🕨 🫅 Lokale Baugruppen			22	-	-P1	Bool	%A0.5				Anzeige "Anlage ein"	_
	Gemeinsame Daten			23	-0	-P2	Bool	%A0.6				Anzeige Betriebsart "HAND"	- 11
	Sprachen & Ressourcen			24	-00	-P3 -P4	Bool	%A0.7 %A1.0				Anzeige "NOTHALT aktiviert"	- 11
•	Online-Zugänge			26	-00	-P5	Bool	%A1.1				Anzeige Automatik "gestartet"	~
	Card Reader/USB-Speicher	_	~	27		P6	Pool	06.0.1.2		Q Fi	renscha	Antoino Zulindor M4 oingofabron"	
•	Portalansicht 🔀 Übersich	nt	💺 Var	iablen	tab						Jeneen	Projekt 012_101_CPU1516F geöffnet.	
				_	_		_	_	_	_	_		
	Aktuelles Projek	ct spe	eicher	m u	nter								
	Speichern in:		00 T	IA F	orta	1		-	G 🗊 🛛	🤊 📖	-		
		-	00_1		onto								
		Na	me					~					
			010	1.01	CDI	11 5 1 6 5							
			012_	101	_CPI	J1516F							
	Zuletzt besucht												
	Desktop												
	Bibliotheken												
	Computer												
	Netzwerk	•										4	
		Date	einam	e:		032-200_FB-Prog	rammierur	g		•		Speichern	
		Date	eityp:			TIA Portal-Projekt	te			•		Abbrechen	

 $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{Speichern unter} \dots \rightarrow 032\text{-}200_\text{FB-Programmierung} \rightarrow \text{Speichern})$

I

6.5 Erstellen des Funktionsbausteins FB1 "MOTOR_AUTO" für Bandmotor im Automatikbetrieb

→ Klicken Sie in der Portalansicht im Abschnitt PLC-Programmierung auf "Neuen Baustein hinzufügen" um dort einen neuen Funktionsbaustein anzulegen.

 $(\rightarrow PLC$ -Programmierung \rightarrow Neuen Baustein hinzufügen \rightarrow FB)

emens - D:\00_TIA_Poi	rtal\032-200	0_FB-Programmierung\032-200_FB-Programmi	ierung
			Totally Integrated Automation PORTA
		Gerät CPU_1516F 💌 🎬	Neuen Baustein hinzufügen
Geräte & Netze	D	Alle Objekte anzeigen	Name: Baustein_1
PLC- Programmierung	۲	🔴 Neuen Baustein hinzufügen	Sprache: FUP Nummer: 1
Motion & Technology			Organisations- baustein e automatisch
	1		Beschreibung:
		 Querverweise anzeigen Programmstruktur anzeigen 	Funktions- baustein Funktionsbausteine sind Codebausteine, die ihre Werte dauerhaft in InstanzDatenbausteine ablegen, sodass sie auch nach der Bausteinbearbeitung zur Verfügung stehen.
	10		FC
			runkuon
		Hilfe	DB Daten- basterin
			Meitere Informationen
			Neu hinzufügen und öffnen Hinzufüger
Projektansicht		Geöffnetes Projekt: D:\00 TIA F	Portal\032-200 FB-Programmierung\032-200 FB-Programmierung

→ Benennen Sie Ihren neuen Baustein mit dem Name: "MOTOR_AUTO", stellen Sie die Sprache auf FUP und lassen Sie die Nummer automatisch vergeben. Aktivieren Sie das Häkchen "Neu hinzufügen und öffnen", so gelangen Sie automatisch in der Projektansicht in Ihren erstellten Funktionsbaustein. Klicken Sie nun auf "Hinzufügen".

 $(\rightarrow \text{Name: MOTOR}_\text{AUTO} \rightarrow \text{Sprache: FUP} \rightarrow \text{Nummer: automatisch} \rightarrow \blacksquare \text{Neu}$ hinzufügen und öffnen $\rightarrow \text{Hinzufügen}$

Neuen Baustein hinzu	ufügen			
Name:				
MOTOR_AUTO				
	Sprache:	FUP	-	
	Nummer	1		
-OB Organisations				
baustein				
		utomatisch 🕑		
	Beschreibung:			
	Funktionsbaustein	e sind Codebausteine	e, die ihre Werte dauerhaft in Instanz-Da	atenbausteinen
baustein	ablegen, sodass si	e auch nach der Baus	teinbearbeitung zur Verfügung stehen	l.
Tural Marca				
Funktion				
DB				
Daten-				
baustein	mehr			
> Weitere Informati	ionen			
wentere informati	Ionen			
🗹 Neu hinzufügen und	öffnen			Hinzufügen

6.6 Schnittstelle des FB1 "MOTOR_AUTO" festlegen

- → Haben Sie "Neu hinzufügen und öffnen" angeklickt, öffnet sich die Projektansicht mit einem Fenster zum Erstellen des eben angelegten Bausteins.
- → Im oberen Abschnitt Ihrer Programmieransicht finden Sie die Schnittstellenbeschreibung Ihres Funktionsbausteins.

	FB-	Programmierung 🕨 CPI	J_1516F [CPU 151	6F-3 PN/DP] 🕨	Programmb	austeine 🕨	MOTOR_A	UTO [FB1]	_∎≅×
ю	Åн	X 🖻 👻 🌭 🖿 🖻 🖿	💬 📲 ± 🖴 🖿	😰 🕫 💊 🖑	¢≣ ⊉ I _≡		L2		
	M	DTOR_AUTO							
	_	Name	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
1	-	Input							
2	_	Hinzufugen>	_,	<u> </u>	*				
3	-	Output							
4	_	 <hinzufugen></hinzufugen> 							
5	-	InOut							
6	_	 <hinzufugen></hinzufugen> 							
/	-	Static							
8	_	Hinzurugen>							
9 10	-	• Temp							
10	_	 <hinzutugen></hinzutugen> 							
11		Constant							
12		 <hinzurugen></hinzurugen> 							
	٢								>
				▲	•				
2		>=1 1??? ⊣ −01 ↦	-[=] SR RS						
•	Bai	steintitel:							^
К	om	mentar							
•		Netzwerk 1:							
	K	ommentar							
<						> 100%		.	

→ Zur Ansteuerung des Bandmotors wird ein binäres Ausgangssignal benötigt. Deshalb legen wir zuerst die lokale Output- Variable #Bandmotor_Automatik vom Typ "Bool" an. Zu dem Parameter vergeben Sie den Kommentar "Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb".

 $(\rightarrow$ Output: Bandmotor_Automatik \rightarrow Bool \rightarrow Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb)

03	032-200_FB-Programmierung → CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → Programmbausteine → MOTOR_AUTO [FB1] 🛛 🗕 🖬 🗮 🗙										
iố	a a 🦸 🔮 💺 🚍 🚍 🖓 😫 노월 노 🖂 💱 🤐 🧐 🖓 노을 노을 🖓 😗 🔢 🛛 🔤										
	MOTOR_AUTO										
_		Nar	ne	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar	Einstellwert	Kommentar	
1		•	Input								
2		•	<hinzufügen></hinzufügen>								
3		•	Output								
4		•	Bandmotor_Automatik	Bool 🔳	false	Nicht 💌				Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb	
5		•	<hinzufügen></hinzufügen>								
6	-00	•	InOut								
7		•	<hinzufügen></hinzufügen>								
8	-00	•	Static								
9		•	<hinzufügen></hinzufügen>								
10	-00	•	Temp								
11		•	<hinzufügen></hinzufügen>								
12	-00	•	Constant								
13		•	<hinzufügen></hinzufügen>								
		_									

→ Fügen Sie als Eingangsschnittstelle unter Input zuerst den Parameter
 #Automatikbetrieb_aktiv hinzu und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste oder
 indem Sie das Eingabefeld verlassen. Es wird automatisch der Datentyp "Bool" vergeben.
 Dieser wird beibehalten. Geben Sie anschließend den zugehörigen Kommentar
 "Betriebsart Automatikbetrieb aktiviert" ein.

 $(\rightarrow$ Automatikbetrieb_aktiv \rightarrow Bool \rightarrow Betriebsart Automatikbetrieb aktiviert)

→ Fügen Sie unter Input als weitere binäre Eingangsparameter #Start_Befehl,
 #Stopp_Befehl, #Freigabe_OK und #Schutzabschaltung_aktiv hinzu und überprüfen Sie deren Datentypen. Ergänzen Sie sie mit sinnvollen Kommentaren.

032-200_FB-Programmierung CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] Programmbausteine MOTOR_AUTO [FB1]													
ю́	a a s 🔹 🔹 🖕 🔚 🚍 💬 📲 ± 🖀 ± 🔚 🔝 🕫 🐝 🕮 🥵 🖓 🖕 🦌 🖗 🐯 🔢												
	MOTOR_AUTO												
		Name	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar	Einstellwert	Kommentar				
1	-	 Input 								^			
2	-	 Automatikbetrieb_aktiv 	Bool	false	Nicht rema				Betriebsart Automatikbetrieb aktiviert				
3	-	Start_Befehl	Bool	false	Nicht rema				Start- Befehl für Automatikbetrieb				
4		Stopp_Befehl	Bool	false	Nicht rema	 Image: A set of the set of the			Stopp- Befehl für Automatikbetrieb	=			
5	-	Freigabe_OK	Bool	false	Nicht rema				Alle Freigabebedingungen erfüllt				
6		Schutzabschaltung_aktiv	Bool 🔳	false	Nicht r 💌				Schutzabschaltung aktiv z.B. Not Halt betätig	t 📘			
7		Hinzufügen>											
8	-	 Output 											
9		 Bandmotor_Automatik 	Bool	false	Nicht rema				Ansteuerung des Bandmotors im Automatikb	etrieb			
10		Hinzufügen>											
11		▼ InOut											
12		Hinzufügen>											
13		 Static 											
1/		 Zuinzufüggens 											
-													

Das Starten und Stoppen des Bandes erfolgt mit Tastern. Deshalb benötigen wir eine "Static"-Variable als Speicher. Fügen Sie unter Static die Variable #Speicher_Automatik_Start_Stopp hinzu und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste oder indem Sie das Eingabefeld verlassen. Es wird automatisch der Datentyp "Bool" vergeben. Dieser wird beibehalten. Geben Sie anschließend den zugehörigen Kommentar "Speicher für Start- und Stoppfunktion im Automatikbetrieb" ein.

 $(\rightarrow$ Speicher_Automatik_Start_Stopp \rightarrow Bool \rightarrow Speicher für Start- und Stoppfunktion im Automatikbetrieb)

03	2-2(00_FB-Programmierung CPU_1	516F [CP	U 1516F-3 F	PN/DP] 🕨	Programmb	austeine	MOTOR	_AUTO [FB1]	_ # =×			
あ 必 参 参 三 三 三 日 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2													
	MOTOR AUTO												
	Name			Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar				
1	-00	 Input 								^			
2		 Automatikbetrieb_aktiv 	Bool	false	Nicht re				Betriebsart Automatikbetrieb aktiviert				
3		Start_Befehl	Bool	false	Nicht re				Start- Befehl für Automatikbetrieb				
4	-00	 Stopp_Befehl 	Bool	false	Nicht re	~			Stopp- Befehl für Automatikbetrieb				
5	-00	 Freigabe_OK 	Bool	false	Nicht re				Alle Freigabebedingungen erfüllt				
6	-00	 Schutzabschaltung_aktiv 	Bool	false	Nicht re				Schutzabschaltung aktiv z.B. Not Halt betätigt				
7	-00	 Output 											
8	-00	 Bandmotor_Automatik 	Bool	false	Nicht re	~			Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrie	b			
9	-00	 InOut 											
10		 <hinzufügen></hinzufügen> 											
11	-00	 Static 											
12		Speicher_Automatik_Start_Stopp	Bool 🔳	false	Nicht 💌				Speicher für Start- und Stoppfunktion im Automat	ikbetrieb			
13		 <hinzufügen></hinzufügen> 								~			
	<									>			

→ Vergeben Sie zur Programmdokumentation den Bausteintitel, einen Bausteinkommentar und f
ür das Netzwerk 1 einen hilfreichen Netzwerktitel.

 $(\rightarrow$ Bausteintitel: Motoransteuerung im Automatikbetrieb \rightarrow Netzwerk 1: Speicher Automatik_Start_Stopp und Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb)

03	032-200_FB-Programmierung + CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] + Programmbausteine + MOTOR_AUTO [FB1] 🗕 🖬 🖬 🗙														
нð	kå kǎ ≇ ≝ 🖶 🚍 🗩 😫 ± 😫 ⊉ 😢 😢 🚱 🧐 🥵 🖓 🐨 🖳 🔮 😤 🔛 🔤														
1	M	ото	OR AUTO												_
	Name						Datent	yp D	efaultwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar	
1		•	Input												^
2		•	Automat	ikbetrie	eb_aktiv	(Bool	fa	alse	Nicht re				Betriebsart Automatikbetrieb aktiviert	
З		•	Start_Bet	fehl			Bool	f	alse	Nicht re				Start- Befehl für Automatikbetrieb	
4			Stopp_Be	efehl			Bool	fa	alse	Nicht re				Stopp- Befehl für Automatikbetrieb	≡
5		•	Freigabe	_OK			Bool	fa	alse	Nicht re				Alle Freigabebedingungen erfüllt	
6		•	Schutzab	schaltu	ung_akt	iv	Bool	fa	alse	Nicht re				Schutzabschaltung aktiv z.B. Not Halt betätigt	
7		•	Output												
8		•	Bandmot	tor_Aut	tomatik		Bool	fa	alse	Nicht re	\sim			Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbe	
9		•	InOut												
10		•	<hinzufü< th=""><th>gen></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></hinzufü<>	gen>											
11		•	Static					_		_					
12		•	Speicher	_Autor	matik_S	tart_Stopp	Bool	🔳 fa	alse	Nicht 💌				Speicher für Start- und Stoppfunktion im Auto	
13	_	•	<hinzufü< th=""><th>gen></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>*</th></hinzufü<>	gen>											*
	<														
						1.1									
ů		>=1	<u>~</u> –	-01	7	-1-1									
-	Ba	uste	eintitel: Mo	otorans	teuerun	ig im Auton	natikbet	rieb							^
	Bandmotor im Automatikbetrieb: Der Speicher_Automatik_Start/Stopp wird mit dem Start_Befehl speichernd eingeschaltet, jedoch nur wenn die Rücksetzbedingungen nicht anstehen. Der Speicher_Automatik_Start/Stopp wird wird aufückgesetz, wenn der Stopp_Befehl ansteht oder die Schutzsbechaltung aktiv ist oder der Automatikbetrieb nicht aktiviert ist (Handbetrieb). Der Ausgang Bandmotor_Automatik wird angesteuert wenn der Speicher_Automatik_Start/Stopp gesetzt ist und die Freinabebedingungen enfüllt sind.												11		
-		Not	zwork1• ⊂	naicha	r Autom	atik Start (Stoppur	nd Ans	teuerung d	er Bandmot	ors im Automa	tikhetrieh			
		vet	ZWEIN I. S	perene	Autom	ann_start_	stopp u	nu Ans	active rung u	es banumot	ors in Automa	andealed			
	ł	Com	mentar												
6.7 Programmierung des FB1: MOTOR_AUTO

→ Unterhalb der Schnittstellenbeschreibung sehen Sie in dem Programmierfenster eine Symbolleiste mit verschiedenen Logikfunktionen und darunter einen Bereich mit Netzwerken. Dort haben wir bereits den Bausteintitel und den Titel für das erste Netzwerk festgelegt. Innerhalb der Netzwerke erfolgt die Programmierung unter Verwendung einzelner Logikbausteine. Die Aufteilung auf mehrere Netzwerke dient dabei der Wahrung der Übersichtlichkeit. Die verschiedenen Möglichkeiten, Logikbausteine einzufügen, werden sie im Folgenden kennenlernen.



→ Auf der rechten Seite ihres Programmierfensters sehen Sie eine Liste von Anweisungen, die Sie im Programm verwenden können. Suchen Sie unter → Einfache Anweisungen → Bitverknüpfungen nach der Funktion ^[1] -- ^[=] (Zuweisung) und ziehen Sie diese per Drag and Drop in ihr Netzwerk 1 (grüne Linie erscheint, Mauszeiger mit + Symbol).

 $(\rightarrow$ Anweisungen \rightarrow Einfache Anweisungen \rightarrow Bitverknüpfung \rightarrow E -- [=])

200_FB-Programmierung + CPU	1516F [CPU 1	1516F-3 PN/	DP] • Pr	ogrammbaı	isteine 🕨	MOTOR_A	UTO [FB1] 🛛 🗕 🖬 i	×	Anw	eisungen		1
									Optio	onen		
a a 🕫 🖻 👞 🖿 🗖 🚍 💬 💈	1 ± 🛛 ± 🖃 🛙	🔉 🙆 🗛 (/相 🧐 🤒	1_ XQ	00 III			4			init ini	f 🗌 🛛
MOTOR AUTO					2 1 mm			-	YE	avoriten		
Name	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a.,	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar		- · · ·	avonten		
1 - Input								~	8	> = 1 ??	- H	• →
2 - Automatikbetrieb aktiv	Bool	false	Nicht re	E E	Ē		Betriebsart Automatikb					
3 📲 🛛 Start Befehl	Bool	false	Nicht re	Ā	Ä		Start- Befehl für Autom	=	-(-)			
stopp Befehl	Bool	false	Nicht re				Stopp- Befehl für Auto.					
5 - Freigabe OK	Bool	false	Nicht re	Ā	Ā		Alle Freigabebedingun	a.,				
5 📲 Schutzabschaltung aktiv	Bool	false	Nicht re	Ā	Ē		Schutzabschaltung akt		V E	infacho Au	wolcupa	0.0
7 🕣 🔻 Output											Iweisung	en
Bandmotor_Automatik	Bool	false	Nicht re				Ansteuerung des Band		L' 🔚	Rityorknüpf		
9 📶 🔻 InOut										El o		(orknünfu
8								>		⊡ « ⊡1	000-0	Vorknüpfu
			A V					•		100 X=1	ODER-	civ op civ
& >=1 [??] → -0 → -[=]											EXKLU	SIV ODER
								_			Zuwei	sung (Sni
 Bausteintitel: Motoransteuerung im 	Automatikbetriel	0						^		···[/=]	Zuwei	sung neg
•										E[K]	Ausga	ng rucks
										E [S]	Ausga	ng setzen
 Netzwerk 1: Speicher Automatik_ 	Start_Stopp und /	Ansteuerung o	des Bandmo	tors im Automa	atikbetrieb					E SEI_BE	Bitfeld	setzen
Kommentar								_		RESET_E	BF Bitfeld	rücksetz
								-		E SR	Flipflo	p setzen/r
-								-		E RS	Flipflo	p rückset
										🗉 P	Opera	nd auf po
										IT INI	Onera	nd auf no

→ Ziehen Sie nun Ihren Output-Parameter #Bandmotor_Automatik per Drag and Drop auf <??.?> über ihrem soeben eingefügten Block. Sie können einen Parameter in der Schnittstellenbeschreibung am besten anwählen, indem Sie ihn an dem blauen Symbol anfassen.

032-200_FB-Programmierung + CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] + Programmbausteine + MOTOR_AUTO [FB1] aš Aš 🤹 🔹 🔚 🚍 🖼 🖀 🖶 🚍 🖬 🕾 🔛 🔚 🕼 🚱 🦛 🕼 📾 🧐 📲 👘 🐘 🔢 MOTOR_AUTO Defaultwert Remanenz Erreichbar a.. Sichtbar i... Einstellwert Kommentar Name Datentyp 🕣 🔻 Input Automatikbetrieb_aktiv false Nicht rema... Betriebsart Automatikbetrieb . Bool 3 Start_Befehl Bool false Nicht rema... Start- Befehl für Automatikbet.. Stopp- Befehl für Automatikb... false Stopp_Befehl Bool Nicht rema... ~ Alle Freigabebedingungen erf. 5 Freigabe_OK Bool false Nicht rema... Schutzabschaltung_aktiv Bool false Nicht rema... Schutzabschaltung aktiv z.B. N. 🕣 🔻 Output -----Bandmotor_Automatik Bool false Nicht re... 💌 Ansteuerung des Bandmotors .. 🕣 🔻 InOut 9 < > & >=1 ??? → -ol → -[=] -[R] -[S] Bausteintitel: Motoransteuerung im Automatikbetrieb ^ ▼ 🕄 Netzwerk 1: Speicher Automatik_Start/Stopp und Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb Kommentar

→ Dadurch wird bestimmt, dass der Parameter #Bandmotor_Automatik durch diesen Block geschrieben wird. Es fehlen allerdings noch die Eingangs-Bedingungen, damit dies auch tatsächlich geschieht. Am Eingang des Zuweisungs-Blocks sollen ein SR-Flipflop und der Parameter #Freigabe_OK UND-verknüpft werden. Klicken Sie dazu zunächst auf den Eingang des Blocks, so dass der Eingangsstrich blau hinterlegt ist.



 $(\rightarrow \blacksquare$ Bandmotor_Automatik)

→ Klicken Sie auf das Symbol ^a in Ihrer Logik-Symbolleiste, um eine UND-Verknüpfung vor ihrem Zuweisungs-Baustein einzufügen.

8	> = 1 ??	•1 →	-[=] -[R]	-[s]	
1	Bausteintitel JND-Verknüpfun	Motoransteue g [Shift+F2]	rung im Autor	natikbet	rieb
•	Netzwerk 1:	Speicher Aut	omatik_Start/	Stopp ur	d Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb
_	Kommentar				
			#Bandmo Automa	otor_ atik	
			=		
					-

→ Ziehen Sie dann den Input-Parameter #Freigabe_OK per Drag and Drop auf den zweiten
 Eingang der &-Verknüpfung <??.?> . (→

0_FB-Programmierung CPU_151	6F [CPU 1516	5F-3 PN/DP]	Program	nmbaustein	e ▶ MOTO	OR_AUTO [FB1] 💶 🖬 🖬 🗙				
a a a a a a a a a a a a a a a a a a a											
MOTOR_AUTO											
Name	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar				
1 🕘 🔻 Input							1				
2 Automatikbetrieb_aktiv 	Bool	false	Nicht rema				Betriebsart Auto				
3 🚭 = Start_Befehl	Bool	false	Nicht rema				Start- Befehl für 📱				
4 💷 = Stopp_Befehl	Bool	false	Nicht rema	~			Stopp- Befehl für				
5 📲 🔹 Freigabe_OK	Bool 🔳	false	Nicht re 💌				Alle Freigabebedi				
6 💷 🔹 Schutzabschaltung_aktiv	Bool	false	Nicht rema				Schutzabschaltu				
7 📶 🕶 Output											
8 💷 = Bandmotor_Automatik	Bool	false	Nicht rema				Ansteuerung des .				
9 📶 🔻 InOut											
<							>				
	-1 1-1										
	k] -1 21										
▼ Bausteintitel: Motoransteuerung im Au	tomatikbetrieb						1				
)											
🔻 🔀 Netzwerk 1: Speicher Automatik_Sta	rt/Stopp und Ar	isteuerung de	s Bandmotors i	im Automatikb	etrieb						
Kommentar											
		#Band	motor				=				
	P .	Auto	matik								
(33)	x										
<((.)2			=								
?. -+*		_	_								

→ Ziehen Sie aus der Liste der Anweisungen unter → Einfache Anweisungen → Bitverknüpfungen die Funktion Set/Reset Flipflop E SR per Drag and Drop auf den ersten Eingang der &-Verknüpfung ■.

 $(\rightarrow$ Anweisungen \rightarrow Einfache Anweisungen \rightarrow Bitverknüpfung \rightarrow \blacksquare SR \rightarrow \blacksquare)



→ Das SR-Flipflop benötigt eine Speichervariable. Ziehen Sie dazu den Static-Parameter #Speicher_Automatik_Start_Stop per Drag and Drop auf die <??.?> über dem SR-

Flipflop. ($\rightarrow \textcircled{}^{\blacksquare}$ Speicher_Automatik_Start_Stop)

MOTOR_AUTO							
Name	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
Freigabe_OK	Bool	false	Nicht re				Alle Freigabebedingungen erfüllt
Schutzabschaltung_aktiv	Bool	false	Nicht re				Schutzabschaltung aktiv z.B. Not Halt betätigt
Output							
Bandmotor_Automatik	Bool	false	Nicht re				Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetr
InOut							
 <hinzufugen></hinzufugen> Chatia 							
Statuc	rt Stopp Rool	= falso	Nicht -				Speicher für Start- und Stoppfunktion im Autom
		laise	INICITUM -]			speicher für starte und stoppfunktion im Autom
 Specific Automatik_Sta <hinzufügen></hinzufügen> 							
 Spectret_Automatik_State <hinzufügen></hinzufügen> 							
 Specific Automatic State <hinzufügen></hinzufügen>]
>=1 1 12ol → -	=]]
Alexandree Automatik_ste Image: Spectral_Automatik_ste	=] im Automatikbetrie	:b)
a - Speciel Additiate States	=] im Automatikbetrie	÷b					
- Grand Automatica and Automatica a	=] im Automatikbetrie	·b	,				
- - </td <td>=] im Automatikbetrie tik_Start_Stopp und</td> <td>b Ansteuerung d</td> <td>Jes Bandmot</td> <td>tors im Automa</td> <td>tikbetrieb</td> <td></td> <td></td>	=] im Automatikbetrie tik_Start_Stopp und	b Ansteuerung d	Jes Bandmot	tors im Automa	tikbetrieb		
- - </td <td>=] im Automatikbetrie tik_Start_Stopp und</td> <td>b Ansteuerung d</td> <td>Jes Bandmot</td> <td>tors im Automa</td> <td>tikbetrieb</td> <td></td> <td></td>	=] im Automatikbetrie tik_Start_Stopp und	b Ansteuerung d	Jes Bandmot	tors im Automa	tikbetrieb		
Image: Automatic Steeler Autom	=] im Automatikbetrie tik_Start_Stopp und	-b Ansteuerung o	Jes Bandmot	tors im Automa	tikbetrieb		
-	=] im Automatikbetrie tik_Start_Stopp und ?.?	-b Ansteuerung d	, les Bandmot	tors im Automa	tikbetrieb		
A - Grand - Guiden and - Steel	=] im Automatikbetrie tik_Start_Stopp und ??.? SR	b Ansteuerung d	, les Bandmot	tors im Automa	tikbetrieb		
A - Uniter Automaticate A - of → - 4 Austeintitel: Motoransteuerung Netzwerk 1: Speicher Automa Kommentar	=] im Automatikbetrie tik_Start_Stopp und ??. SR	ib Ansteuerung d	des Bandmot	tors im Automa	tikbetrieb		

→ Der #Speicher_Automatik_Start_Stopp soll mit der Eingangsvariable #Start_Befehl gesetzt werden. Klicken Sie dafür doppelt auf den S- Eingang des SR-Flipflops <??.?> und geben Sie im daraufhin erscheinenden Feld "Start" ein, um eine Liste der verfügbaren Variablen, die mit "Start" beginnen, zu sehen. Klicken Sie auf die Variable #Start_Befehl und übernehmen Sie mit → Enter.



 $(\rightarrow \text{SR-Flipflop} \rightarrow <??. \rightarrow \text{Start} \rightarrow \#\text{Start}_\text{Befehl} \rightarrow \text{Enter})$

Hinweis: Bei dieser Variante der Variablenzuordnung besteht die Gefahr einer Verwechslung mit den globalen Variablen aus der Variablentabelle. Deshalb sollte die vorher gezeigte Variante mit Drag and Drop aus der Schnittstellenbeschreibung bevorzugt werden.

→ Mehrere Bedingungen sollen das Band anhalten können. Am R1-Eingang des SR-Flipflops wird deshalb ein ODER-Block benötigt. Klicken Sie zunächst auf den R1-Eingang des SR-Flipflops, so dass der Eingangsstrich blau hinterlegt ist.



→ Klicken Sie dann auf das Symbol >=1 in Ihrer Logik-Symbolleiste, um eine ODER-Verknüpfung einzufügen.



→ Der ODER-Block hat zunächst nur 2 Eingänge. Um eine zusätzliche Eingangs- Variable verknüpfen zu können klicken Sie auf den gelben Stern ³⁴ Ihres ODER-Glieds.



→ Fügen Sie an den 3 Eingängen des ODER-Glieds die Eingangs- Variablen #Stopp_Befehl, #Schutzabschaltung_aktiv und #Automatikbetrieb_aktiv hinzu.



→ Negieren Sie den mit dem Parameter #Automatikbetrieb_aktiv beschalteten Eingang,

indem Sie ihn markieren und anschließend auf -•I klicken.



→ Vergessen Sie nicht auf Projekt speichern zu klicken. Der fertige Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO [FB1] in FUP ist nachfolgend dargestellt.

032-200_FB-Programmierung + CPU_1	516F [CP	J 1516F-3 I	PN/DP] 🕨	Programm	bausteine	MOTOR	AUTO [FB1]	_	∎≡×
• • • • • • • • • • • • • • • • • • •		An cu	VII (m -176	1 1 0	00 111				
		- (~ 4 0 (• • •	, E , E 0,	i la				
MOTOR_AUTO	Detector	Defaulturat	Demonstra	Caralah has a	Cielettere i	Contallurat	Kanadan		-
Name	Datentyp	Defaultwert	Kemanenz	Erreichbar a	Sichtbar I	Einsteliwert	Kommentar		
Input Automatikhatriah aktiv	Real	false	Nichtro				Potriobcart Autor	natikhatriah aktiviart	
Automatikbetrieb_aktiv	Bool	false	Nicht re				Start Defeblic	naukoeurieo akuvieri.	
Ctopp Defabl	Bool	false	Nicht re				Start- Belefill für	Automatikhetrieh	=
Stopp_Belefit	BOOI	false	Nicht is				Alla Casica babad	Automatikbetheb	
Freigabe_OK	BOOI	taise	Nicht re				Alle Freigabebed	ingungen en uit	
Schutzabschaltung_aktiv	8001	Taise	Nicht re				Schutzabschaltur	ig aktiv z.B. Not Halt betatigt	
 ✓ Output 									
Bandmotor_Automatik	Bool	false	Nicht re				Ansteuerung des	Bandmotors im Automatikbe	trieb
 ✓ InOut 									
0 <hinzufügen></hinzufügen> 									
🛛 🕶 🔻 Static	_								
2 🖘 🔹 Speicher_Automatik_Start_Stopp	Bool 🔳	false	Nicht 💌				Speicher für Start	- und Stoppfunktion im Auto	matik
3 <hinzufügen></hinzufügen>									
•									2
Bausteintitel: Motoransteuerung im Auton Bandmotor im Automatikbetrieb: Der Speicher- speichernd eingeschaltet, iedoch nur wenn die	natikbetrieb _Automatik_ _Rücksetzbe	Start/Stopp w	vird mit dem	Start_Befehl					^
Der Speicher Automatik - Deutschaft und wich möd Der Speicher Automatik - Start/Stopp wird wird die Schutzabschaltung aktiv ist oder der Autom Der Ausgang Bandmotor, Automatik wird ange- gesetzt ist und die Freigabebedingungen erfüll	zurückgeset atikbetrieb steuert wen t sind.	zt, wenn der S nicht aktiviert n der Speiche	stopp_Befehl t ist (Handbe r_Automatik	l ansteht oder trieb). :_Start/Stopp	all the second to				=
 Netzwerk 1: Speicher Automatik_Start_ 	Stopp und A	insteuerung o	ies Bandmot	tors im Automa	tikbetrieb				
Kommentar									
#Stopp_Befehl — #Schutzabschaltung_ aktiv — #Automatikhatieh			#Start Befe	#S Autor ehl — s	peicher_ natik_Start_ Stopp SR		æ	#Pandmotor	
aktiv 🔤 🔸	-					Q —	u	Automatik	
					#Freigabe	_OK — *	-	-	-

→ Bei den Eigenschaften des Bausteins können Sie im Punkt "Allgemein" die "Sprache" auf KOP (Kontaktplan) umstellen. (→ Eigenschaften → Allgemein → Sprache: KOP)

MOTOR_AUTO [FB1]		🖳 Eigenschaften	🗓 Info 🔒 🗓 Diagnose	
Allgemein				
Allgemein	Allgemein			
Zeitstempel				
Übersetzung	Nan	ne: MOTOR_AUTO		
Schutz Attribute	T <u>i</u>	yp: FB		
Laden ohne Reinitialisierung	Spracl	ne: KOP er: KOP FUP		•
		manuell automatisch		

 \rightarrow In KOP sieht das Programm wie folgt aus.

With the set of the set	32-200_FB-Programmierung 🕨 CPU_	1516F [CP	U 1516F-3 I	PN/DP] ▸	Programm	bausteine	MOTOR	_AUTO [FB1]	_ 12 ■	×
Motor Mame Or TopAUTO Mame Outor Imput Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Bool false Nicht re. Start_Befelt Start_Befelt Start_Befelt Start_Befelt S										
MUTOR AUTO Name Detendy Defaultoer Participan Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer Detendy Defaultoer D	i 🖧 🦈 👻 💺 🔚 🚍 💬 溜 ±	2 ± 🖃 🛙	😢 🍋 😡 🕸	d 🕫 🍄	l≡ z≡ ®	°5 ∐2			E	2
Name Datemby Defaultvert Remnent: Erreichar Einstellent Kommentar Image: Stopp.Befel Bool false Nicht re Image: Stopp.Befel Stopp.Befel Stopp.Befel Mutomatikbetrieb Image: Stopp.Befel Bool false Nicht re Image: Stopp.Befel Stopp.	MOTOR_AUTO									
Automatike trieb, akiv Automatike trieb, akiv Automatike trieb, akiv Automatike trieb, akiv Start, Befehl Bool false Nicht re. Start, Befehl Bool false Nicht re. Stopp, Befehl Bool false Nicht re. Schutzabschaltung_aktiv Bool false Nicht re. Schutzabschaltung aktiv z.B. Not Halt bet Schutzabschaltung Sch	Name	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar		
Automatikbetrieb_aktiv Bool faise Nichtre Start_Behi Broud faise Nichtre Stopp_Befein Bool faise Nichtre Stopp_Befein Bool faise Nichtre Stopp_Befein Bool faise Nichtre Schutzabschaltung_aktiv Bool faise Nichtre Schutzabschaltung_aktiv Bool faise Nichtre Schutzabschaltung_aktiv Bool faise Nichtre Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb Seiter_Automatik_Start_Stopp Bool B faise Nichtre Netzwerk 1: Speicher Automatik_Start_Stopp und Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb Kommentar Start_Befein SR #Freigabe_OK Automatik_Start_Stopp und Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb Kommentar #Schutzabschaltung_ Automatik_Start_Stopp und Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb Kommentar	🕣 🔻 Input									^
Q = Start_Befeh Bool false Nicht re Image: Start_Befehl Start_Befehl Automatikbetrieb Q = Stopp_Befehl Bool false Nicht re Image: Stopp_Befehl Stopp_Befehl Stopp_Befehl Stopp_Befehl Stopp_Befehl Stopp_Befehl Automatikbetrieb Q = Output Bool false Nicht re Image: Stopp_Befehl Stopp_Befehl Automatikbetrieb Q = Static Bandmotor_Automatik Bool false Nicht re Image: Stopp_Befehl Automatikbetrieb Q = Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Q = Static Image: Static	Automatikbetrieb_aktiv	Bool	false	Nicht re				Betriebsart Automati	kbetrieb aktiviert	
Stopp_Befehl Bool false Nichtre Stopp_Befehl Bool false Nichtre Stopp_Befehl Solutzabschaltung_aktiv Bool false Nichtre Nichtre Netwerung des Bandmotors im Autom Speicher für Start. Stopp Bool Start. Stopp_Bool Start. Stopp_Befehl Start. Stopp. Start. Stopp Start. Stopp Start. Stopp Start. Stopp. Start. Stopp Start. Start. Start. Stopp Start.	Start_Befehl	Bool	false	Nicht re				Start- Befehl für Auto	matikbetrieb	=
	Stopp_Befehl	Bool	false	Nicht re				Stopp- Befehl für Aut	omatikbetrieb	=
Schutzbschaltung_aktiv zB. Not Halt bet Output Bandmotor_Automatik Bool false Nicht re Ansteuerung des Bandmotors im Autom Speicher für Start: und Stoppfunktion im. State Speicher Automatik_Start_Stopp Bool II false Nicht Stopp State Sto	Freigabe_OK	Bool	false	Nicht re				Alle Freigabebedingu	ungen erfüllt	
Output Bendmotor_Automatik Bool is false Nicht re Ansteuerung des Bandmotors im Autom. Hindut Static Speicher_Automatik_Start_Stopp Bool is false Nicht Speicher für Start- und Stoppfunktion im III - III - III - IIII - IIIIIIIIIIIII	Schutzabschaltung_aktiv	Bool	false	Nicht re				Schutzabschaltung a	ktiv z.B. Not Halt bet	•
Bandmotor_Automatik Bool faise Nichtre W Ansteuerung des Bandmotors im Autom. I hOut	Output									
In Indut Static Static Speicher Automatik_Star_Stopp Bool ■ faise Nicht▼ It → → □ → → → → → → → → → → → → → → → →	Bandmotor_Automatik	Bool	false	Nicht re				Ansteuerung des Bar	ndmotors im Autom.	•
Hardufügers Static Speicher Automatik_Start_Stopp Bool file Nicht. Seicher Automatik_Start_stopp Bool Seicher für Start- und Stoppfunktion im. Seicher Automatik_Start_Stopp und Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb Kommentar Start_Beicher_Automatik_Start_Stopp SR #Freigabe_OK Automatik SR #Freigabe_OK Automatik Start_Befehl SR #Freigabe_OK Automatik Start_Befehl SR #Freigabe_OK Automatik Start_Befehl SR #Automatikbetrieb SR #Automatikbetrieb SR #Freigabe_OK Automatik Start_Befehl SR #Automatikbetrieb SR #Automatikbetrieb SR #Automatikbetrieb SR #Freigabe_OK Automatik Start_Befehl SR #Freigabe_OK Start_Befehl SR #Freigabe_OK Start_Befehl SR SR SR Start_Befehl SR	InOut ▼									
Static Speicher_Automatik_Start_Stopp Bool a late Nicht Speicher für Start- und Stoppfunktion im. State austeintitel: Wotoransteuerung im Automatikbetrieb Netzwerk 1: Speicher Automatik_Start_Stopp und Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb Kommentar Speicher für Start. Stopp und Ansteuerung des Bandmotors im Automatikbetrieb Kommentar #Speicher	 <hinzufügen></hinzufügen> 									
Speicher_Automatik_Start_Stopp Bool In taise Nicht	Static									
Image: Start_Befehl SR #Freigabe_OK Automatik #Stopp_Befehl SR #Freigabe_OK Automatik #Stopp_Befehl SR Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl SR Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl SR Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl SR Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl SR Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl SR Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl Image: Stopp_Befehl SR Image: Stopp_Befehl Image: S	Speicher_Automatik_Start_Stop	Bool 🔳	false	Nicht				Speicher für Start- un	nd Stoppfunktion im.	• •
IF I									>	
#Speicher_ Automatik_Start_ Stopp #Bandmotor_ Automatik s Q #Stopp_Befehl R1 #Schutzabschaltung_ aktiv #Automatikbetrieb_ aktiv 1	Netzwerk I: Speicher Automatik_Start	_stopp und /	Ansteuerung a	es Bandmo	tors im Automa	atikbetrieb				
Stopp #Bandmotor_ #Start_Befehl SR #Freigabe_OK #Stopp_Befehl G () #Stopp_Befehl R1 #Schutzabschaltung_ aktiv Automatik	Kommentar #Spei Automati	cher_ k Start								
#Start_Befehl SR #Freigabe_OK Automatik 	Sto	pp –					4	Bandmotor		
<pre>#Star_Colors</pre>	#Start Refehl	D	#Erei	nahe OK			1	Automatik		
#Stopp_Befehl #Schutzabschaltung_ aktiv #Automatikbetrieb_ aktiv 100%		1	#FTCQ					()		=
#Schutzabschaltung_ aktiv #Automatikbetrieb_ aktiv	#Stopp_Befehl	Q -		1				,		
#Schutzabschaltung_ aktiv #Automatikbetrieb_ aktiv										
#Schutzabschaltung_ aktiv #Automatikbetrieb_ aktiv										
#Schutzabschaltung_ aktiv #Automatikbetrieb_ aktiv 										
aktiv #Automatikbetrieb_ aktiv 	#Schutzabschaltung_									
#Automatikbetrieb_ aktiv	aktiv									
#Automatikbetrieb_ aktiv										1 Mar 1997
#Automatikbetrieb_ aktiv										
	#Automatikhatrich									
	#Automatikbetrieb_									
100%	#Automatikbetrieb_ aktiv									
100%	#Automatikbetrieb_ aktiv									
100%	#Automatikbetrieb_ aktiv									
100%	#Automatikbetrieb_ aktiv									
	#Automatikbetrieb_ aktiv									~

6.8 Programmierung des Organisationsbausteins OB1 – Steuerung des Bandlaufs vorwärts im Automatikbetrieb

→ Vor der Programmierung des Organisationsbausteins "Main[OB1]" stellen wir dort die Programmiersprache auf FUP (Funktionsplan) um. Klicken Sie hierzu vorher mit der linken Maustaste im Ordner "Programmbausteine" auf "Main[OB1)".

 $(\rightarrow$ CPU_1516F[CPU 1516F-3 PN/DP \rightarrow Programmbausteine \rightarrow Main [OB1] \rightarrow

Programmiersprache umschalten \rightarrow FUP)



→ Öffnen Sie nun den Organisationsbaustein "Main [OB1]" mit einem Doppelklick.



- → Geben Sie dem Netzwerk 1 den Namen "Ansteuerung des Bandlaufs vorwärts im Automatikbetrieb".
 - $(\rightarrow$ Netzwerk 1:... \rightarrow Ansteuerung des Bandlaufs vorwärts im Automatikbetrieb)

03	2-2	00	_FB-Prog	jr amn	n ierung	I ► CF	PU_1516F	[CPU 1	1516F-3 PN/DF	P] 🕨 Programmbausteine 🔸 Main [OB1]	_∎≡×
ю	в	X =	0 € 4	8 H	🔚 🚍	92	± 📲 ± 🗄	- 😰	🍋 💊 🖑 🗐	⊉ != *= 0 ∾ ⊮	_
	Ma	in									
		Na	me			D	atentyp		Defaultwert	Kommentar	
1		•	Input								
2		•	Initial	_Call		В	ool			Initial call of this OB	
3		•	Rema	nence		В	ool			=True, if remanent data are available	
4		•	Temp								
5		•	<hinz< td=""><td>ufügen</td><td>></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></hinz<>	ufügen	>						
6		٠	Constant	t							
7		•	<hinz< td=""><td>ufügen</td><td>></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></hinz<>	ufügen	>						
			· 1271			1-1					
ľ		2 = 1	11		• →	7-1					
-	Ba	ust	eintitel:	"Main	Program	Sweep ((Cycle)"				^
	Com	me	ntar								
•		Net	zwerk 1:	Anste	euerung d	ies Bano	alauts vorwa	rts im A	utomatikbetrieb		
	ł	(om	mentar								

→ Ziehen Sie nun ihren Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO [FB1]" per Drag and Drop in das Netzwerk 1 auf die grüne Linie.

W	Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-200_FB-Pro	grar	nmi	eru	ng\032-200_FB-Programmie	erung			-	пx
P	rojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onli	ne	Ext	ras	Werkzeuge Fenster Hi	lfe		T-t-lly late material Area		
	🛉 🎦 🔚 Projekt speichern 🔳 🐰 🛅 💼 🗙	(🖌)±	e	± 🖥 🛄 🛅 🛄 🙀 💋	Online verbinden 🖉	Online-Verbindun	g trennen	PORTA	L
	Projektnavigation 🔲 🖣	3	-Pro	ogr	ammierung 🕨 CPU_1516	5F [CPU 1516F-3 P	PN/DP] ▶ Progi	rammbausteine → Main [OB1]	_ = = ×	
	Geräte									
		ιð	51	1	* # 💺 🖿 🚍 💬	2 ± 2 ± 🖃 😥	¢° 6₀ 6≣ 9≣	⊅ <u> </u> <u>`</u> <u>} <u></u> <u></u> <u></u> <u></u></u>		An
- F			Ma	in						Nei.
<u>.</u>	032-200_FB-Programmierung			Nar	ne	Datentyp	Defaultwert	Kommentar		ŝ
	Neues Gerät hinzufügen	1	-	-	Input					le l
Ē	Geräte & Netze	2	-	•	Initial_Call	Bool	1	Initial call of this OB		1-1
ĕ	CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	3	-		Remanence	Bool		=True, if remanent data are available		
5	Gerätekonfiguration	4	-	•	Temp					8
물	😼 Online & Diagnose	5		•	<hinzufügen></hinzufügen>					es
	🔻 🔙 Programmbausteine	6	-	•	Constant					ten
	📑 Neuen Baustein hinzufügen	7		•	<hinzufügen></hinzufügen>					
	🖶 Main [OB1]									
	MOTOR_AUTO [FB1]									ž
	🕨 🏹 Technologieobjekte									lfg
	🕨 🗑 Externe Quellen									ab
	🕨 🍃 PLC-Variablen									I S
	PLC-Datentypen		<						>	
	Beobachtungs- und Forcetabell.									
	Online-Sicherungen	8		> = 1	'??'	1				8
	🕨 📴 Traces		-							1
	Programminformationen	•	Bau	iste	eintitel: "Main Program Swee	ep (Cycle)"				1 E
	 Geräte-Proxy-Daten 	E F	Com	mer	itar					ke
	PLC-Meldungen	-		let	werk 1: Ansteuerung des B	andlaufs vorwärts im /	Automatikbetrieb			13
	Textlisten									
	🕨 🚺 Lokale Baugruppen		K	om	mentar					
	🕨 🙀 Gemeinsame Daten									
	 Dokumentationseinstellungen 					MOTOR_A	UIO [FB1			
	Sprachen & Ressourcen									
	🕨 🔚 Online-Zugänge									
	Card Reader/USB-Speicher									

→ Der Instanz-Datenbaustein zu diesem Aufruf des FB1 wird automatisch erstellt. Vergeben Sie einen Namen und übernehmen Sie diesen mit OK. (\rightarrow MOTOR_AUTO_DB1 \rightarrow OK)

Aufrufoptionen	×
	Datenbaustein
Einzel- Instanz	Name MOTOR_AUTO_DB1 Nummer Manuell
	Automatisch Der aufgerufene Funktionsbaustein speichert seine Daten in einem eigenen Instanz-Datenbaustein. mehr
	OK Abbrechen

→ Es wird ein Block mit der von Ihnen festgelegten Schnittstelle, dem Instant-Datenbaustein und den Anschlüssen EN und ENO im Netzwerk 1 eingefügt.



→ Um ein UND vor dem Eingangsparameter "Freigabe_OK" einzufügen markieren Sie diesen Eingang und fügen das UND mit einem Klick auf das Symbol
 [▲] in Ihrer Logik-Symbolleiste ein. (→ [▲])

8	>=1	??	-	-01	↦	-[=]		
- 🕨	UND-	/erknü	ipfung	[Shift	+F2]	Sweep	(Cycle)"	
Kor	nmen	tar						
•	Netz	werk	1: Ar	nsteue	rung d	les Bai	ndlaufs vorwärts im Automa	tikbetrieb
							%DB1 "Motor_auto_de	31"
							%FB1 "MOTOR_AUTO"	
					— F	EN		
				fals	e — /	Autom aktiv	natikbetrieb_	
				fals	e — <u>e</u>	Start_	Befehl	
				fals	e — 9	Stopp_	_Befehl	
				fals	e 📰 F	Freiga	be_OK	Bandmotor_
					9	Schutz	abschaltung_	Automatik —
				tals	e — a	aktiv		ENO —

- → Um den Baustein mit den globalen Variablen aus der "Variablentabelle_Sortieranlage" zu verschalten haben wir 2 Möglichkeiten:
- → Entweder Sie markieren in der Projektnavigation die "Variablentabelle_Sortieranlage" und ziehen die gewünschte globale Variable per Drag and Drop aus der Detailansicht auf die Schnittstelle des FC1 (→ Variablentabelle_Sortieranlage → Detailansicht → -S0 → Automatikbetrieb_aktiv)



→ Oder Sie geben bei <???> die Anfangsbuchstaben (z.B.: "-S") der gewünschten globalen
 Variable ein und wählen aus der eingeblendeten Liste die globale Eingangs-Variable " S0" (%E0.2) aus. (→ Automatikbetrieb_aktiv → -S → -S0)



→ Fügen Sie die weiteren Eingangsvariablen "-S1", "-S2", "-K0", "-B1", und "-A1" sowie am Ausgang "Bandmotor_Automatik" die Ausgangsvariable "-Q1" (%A0.0) ein.



 \rightarrow Negieren Sie die Abfragen der Eingangsvariablen "-S2" und "-A1" indem Sie diese



6.9 In der Programmiersprache KOP (Kontaktplan) sieht das Ergebnis folgendermaßen aus.

032-200 FB-Programmierung + CPU 1516F [CPU	1516F-3 PN/DF	P] → Programmbausteine →	Main [OB1]	_ @ = X
ка ка 🧈 🥶 👞 🖿 🚍 🚍 🗐 🕮 ± 🖴 🔛 🔛	¢° 6₀ 6≣ 9≣	🕹 🖢 🍆 🕆 🔛		
Main				
Name Datentyp	Defaultwert	Kommentar		
1 💷 💌 Input	_			
2 Initial_Call Bool		Initial call of this OB		
3 C Remanence Bool		=True, if remanent data are avail	lable	
4 Constant				
o Constant				
 Bausteintitel: "Main Program Sweep (Cycle)" 				^
Kommentar				
 Netzwerk 1: Ansteuerung des Bandlaufs vorwärts im 	Automatikbetrieb			
1				
		%DB1		
	-N	IOTOR_AUTO_DB1"		
		%FB1		
		"MOTOR_AUTO"		
	EN	ENO		
%E0.2	Automatikber	trieb_ Bandmotor_	%A0.0	=
"-50"	- aktiv	Automatik		
%E0.3				
"-S1"	Start_Befehl			
%E0.4				
"-52"				
//	Stopp_Befeh	I		
%E0.1 %E0.5				
"-KO" "-B1"				
	- Freigabe OK	<u>,</u>		
	Treigube_on			
NED D				
70EU.U "- 0 1 "				
	Schutzabsch	altung_		
	akuv			~
			100%	▼

6.10 Programm speichern und übersetzen

→ Zum Speichern Ihres Projektes wählen Sie im Menü den Button Projekt speichern. Zum Übersetzen aller Bausteine klicken Sie auf den Ordner "Programmbausteine" und wählen

im Menü das Symbol in für Übersetzen an. (\rightarrow Projekt speichern \rightarrow Programmbausteine \rightarrow in (\rightarrow in (\rightarrow))

TIA V13	Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-200_FB-Programmier	ung\(032	-20	D_FB-P	rograr			
Pr	ojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras F 🎦 🖬 Projekt speichern ا 🐰 🗎 🗎 🗙 🏷 🛨 🍘	۷ ± ا	Verk	zeu	ge F	enster			
	Projektnavigation	8	-Pr	oar	ammi	ie run			
	Geräte		Ľ	Jbei	seizen				
5		ιőί	Ы	1	÷ 🖹	₽⊗			
E			Ma	in					
ie.	032-200_FB-Programmierung	_	Name						
E	🍟 Neues Gerät hinzufügen	1	-	🛛 🔻 Input					
gra	💑 Geräte & Netze	2	-	•	Init	ial_Cal			
Ę.	CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	3		•	Rer	nanen			
5	Gerätekonfiguration	4	-	•	Temp				
ᆋ	😼 Online & Diagnose	5	-	•	Consta	nt			
	🔻 🔂 Programmbausteine		<						
	💣 Neuen Baustein hinzufügen		_	_	1				
	📲 Main [OB1]	8		> = 1	??	-			
	🔹 MOTOR_AUTO [FB1]	buelo	\ *						
	MOTOR_AUTO_DB1 [DB1]	ycie)						
	► · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								

→ Im Bereich "Info" "Übersetzen" wird anschließend angezeigt, welche Bausteine erfolgreich übersetzt werden konnten.

	🖳 Eiger	nschaften	🗓 Info) 追 🗓	Diagnose	
Allgemein (1) Querverweise	Übersetzen Syntax					
Alle Meldungen anzeigen	•					
Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnunge	n: 0)					
! Pfad	Beschreibung	Gehe zu	?	Fehler	Warnungen	Zeit
✓ ▼ CPU_1516F		X		0	0	22:09:20
 Programmbausteine 		~		0	0	22:09:20
MOTOR_AUTO (FB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	× 1				22:09:20
MOTOR_AUTO_DB1 (DB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	× 1				22:09:23
Solution (All Main (OB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	× 1				22:09:23
	Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 0)					22:09:25

6.11 Programm laden

→ Nach erfolgreichem Übersetzen kann die gesamte Steuerung mit dem erstellten
 Programm, wie in den Modulen zur Hardwarekonfiguration bereits beschrieben, geladen
 werden. (→ □□)



6.12 Programmbausteine beobachten

→ Zum Beobachten des geladenen Programms muss der gewünschte Baustein geöffnet

sein. Mit einem Klick auf das Symbol P kann das Beobachten ein/ausgeschaltet werden. (\rightarrow Main [OB1] \rightarrow P)



Hinweis: Das Beobachten erfolgt hier signalbezogen und steuerungsabhängig. Die Signalzustände an den Klemmen werden mit TRUE bzw. FALSE angezeigt.

%E0.0 -A1 Schutzabschaltung_

aktiv

Automatik

ENO

"-Q1"

→ Der im Organisationsbaustein "Main [OB1]" aufgerufene Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO" [FB1] kann nach einem Rechtsklick mit der Maus direkt zum "Öffnen und Beobachten" ausgewählt werden. (→ "MOTOR_AUTO" [FB1] → Öffnen und beobachten)



Hinweis: Das Beobachten erfolgt hier funktionsbezogen und steuerungsunabhängig. Die Betätigung der Geber oder der Anlagenzustand werden hier mit TRUE bzw. FALSE dargestellt.

→ Soll eine bestimmte Verwendungsstelle eines mehrfach aufgerufenen Funktionsbausteins "MOTOR_AUTO" [FB1] beobachtet werden, so kann dies über das Symbol geschehen. Hier gibt es die Alternativen entweder über die Aufrufumgebung oder über den Instanz-Datenbaustein die Aufrufumgebung festzulegen. (→ Datenbaustein → MOTOR_AUTO_DB1 [DB1] → Aufrufumgebung → Adresse: OB1 → Details: Main NW1 → OK)

Aufrufumgebung des Bausteins		×
🔘 Kein Eintrag		
Instanzdatenbaustein		
MOTOR_AUTO_DB1 [DB1]		•
O Aufrufumgebung		
Abhängigkeitsstruktur	! Adresse	Details
1 Main ("MOTOR_AUTO_DB1") 2	OB1	Main NW1 (Ansteuerung des Bandlaufs vorwärts im
		Übertrage nach "manuell angepasst"
O Manuell angepasste Aufrufumgebung		
		OK Abbrechen
Aufrufumgebung des Bausteins		×
🔘 Kein Eintrag		
🔘 Instanzdatenbaustein		
MOTOR_AUTO_DB1 [DB1]		.
Aufrufumgebung		
Abhängigkeitsstruktur	! Adresse	Details
1 Main ("MOTOR_AUTO_DB1") 2	OB1	Main NW1 (Ansteuerung des Bandlaufs vorwärts im
		Übertrage nach "manuell angepasst"
Manuell angepasste Aufrufumgebung		
		OK Abbrechen

6.13 Archivieren des Projektes

→ Zum Abschluss wollen wir das komplette Projekt noch archivieren. Wählen Sie bitte im Menüpunkt → "Projekt" den Punkt → "Archivieren …" aus. Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp "TIA Portal-Projektarchive". (→ Projekt → "Archivieren → TIA Portal-Projektarchive → 032-200_FB-Programmierung.... → Speichern)



7 Checkliste

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
2	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
3	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) dann schaltet Bandmotor vorwärts feste Drehzahl (-Q1 = 1) ein und bleibt ein.	
4	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
5	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q1 = 0	
6	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
7	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
8	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
9	Projekt erfolgreich archiviert	

8 Übung

8.1 Aufgabenstellung – Übung

In dieser Übung soll der Funktionsbaustein MOTOR_AUTO [FB1] um eine Energiesparfunktion erweitert werden. Der so ergänzte Funktionsbaustein soll geplant, programmiert und getestet werden:

Aus Energiespargründen soll das Band nur laufen wenn auch ein Teil vorhanden ist.

Der Ausgang Automatik_Motor wird deshalb nur angesteuert wenn der Speicher_Automatik_Start_Stopp gesetzt ist, die Freigabebedingungen erfüllt sind und der Speicher_Band_Start_Stopp gesetzt ist.

Der Speicher_Band_Start_Stopp wird gesetzt, wenn der Sensor_Rutsche_belegt ein Teil meldet und zurückgesetzt, wenn der Sensor_Bandende eine negative Flanke erzeugt oder die Schutzabschaltung aktiv ist oder der Automatikbetrieb nicht aktiviert ist (Handbetrieb).

8.2 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.

Hinweis: Informieren Sie Sich in der Online-Hilfe über die Verwendung der negativen Flanke in der SIMATIC S7-1500.

8.3 Checkliste – Übung

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
2	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
3	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) Sensor Rutsche belegt aktiviert (-B4 = 1) dann schaltet Bandmotor vorwärts feste Drehzahl (-Q1 = 1) ein und bleibt ein.	
4	Sensor Bandende aktiviert (-B7 = 1) \rightarrow -Q1 = 0	
5	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
6	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q1 = 0	
7	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
8	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
9	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
10	Projekt erfolgreich archiviert	

9 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

Modul- und Konzeptbeschreibung	
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	8
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-ZählerTIA Portal Modul 032-410 Grundlagen DiagnoseTIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	8 9 10
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-ZählerTIA Portal Modul 032-410 Grundlagen DiagnoseTIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das WebTIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	8 9 10 11
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-ZählerTIA Portal Modul 032-410 Grundlagen DiagnoseTIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das WebTIA Portal Modul 032-500 Analoge WerteTIA Portal Modul 032-500 Globale Datenbausteine	8 9 10 11

TIA D-

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz
 Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1		Ziels	stellung	4
2		Vora	ussetzung	4
3		The	prie	4
	3.	1	Instanzen und Multiinstanzen bei SIMATIC S7-1500	4
		3.1.′	Instanz- Datenbausteine / Einzelinstanzen	5
		3.1.2	2 Multiinstanzen	6
4		Aufg	abenstellung	8
5		Plan	ung	8
	5.	1	Automatikbetrieb – Bandmotor mit Zeitfunktion	8
6		Stru	kturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung	9
	6.	1	Dearchivieren eines vorhandenen Projekts	9
	6.	2	Erweiterung des Funktionsbausteins FB1 "MOTOR_AUTO" um einen IEC-Timer TP 1	1
	6.	3	Aktualisierung des Bausteinaufrufs im Organisationsbaustein 1	17
	6.	4	Programm speichern und übersetzen 1	8
	6.	5	Programm laden 1	9
	6.	6	Programmbausteine beobachten	20
	6.	7	Archivieren des Projektes	22
7		Che	ckliste2	23
8		Übu	ng2	24
	8.	1	Aufgabenstellung – Übung	<u>2</u> 4
	8.	2	Planung2	24
	8.	3	Checkliste – Übung	25
9		Weit	erführende Information	26

IEC-ZEITEN UND IEC-ZÄHLER MULTIINSTANZEN BEI SIMATIC S7-1500

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie die Verwendung von Einzel- und Multiinstanzen bei der Programmierung der SIMATIC S7-1500 mit dem Programmierwerkzeug TIA Portal kennen.

Das Modul erklärt die verschiedenen Arten von Instanzdatenbausteinen und zeigt schrittweise die Erweiterung eines Programmbausteins um IEC-Zeiten und IEC-Zähler.

2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf der FB-Programmierung mit der SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP auf. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z.B. auf das folgende Projekt zurückgreifen: 032-200_FB-Programmierung_R1503.zap13

3 Theorie

3.1 Instanzen und Multiinstanzen bei SIMATIC S7-1500

Der Aufruf eines Funktionsbausteins wird als **Instanz** bezeichnet. Jedem Aufruf eines Funktionsbausteins wird eine **Instanz** zugeordnet, die als Datenspeicher dient. In ihr werden die Aktualparameter und die statischen Daten des Funktionsbausteins abgelegt.

Die im Funktionsbaustein deklarierten Variablen bestimmen die Struktur des Instanz-Datenbausteins.

Verwendung von Einzel- und Multiinstanzen

Sie können Instanzen folgendermaßen zuordnen:

Aufruf als Einzelinstanz:

- Einen eigenen Instanz-Datenbaustein pro Instanz eines Funktionsbausteins

Aufruf als Multiinstanz:

- Einen Instanz-Datenbaustein für mehrere Instanzen eines oder mehrerer Funktionsbausteine

3.1.1 Instanz- Datenbausteine / Einzelinstanzen

Der Aufruf eines Funktionsbausteins, dem ein eigener Instanz-Datenbaustein zugeordnet ist, wird als **Einzelinstanz** bezeichnet.

Wurde der Funktionsbaustein nach den Regeln für bibliotheksfähige Standardbausteine erstellt, so kann dieser auch mehrfach aufgerufen werden.

Bei jedem Aufruf als Einzelinstanz müssen Sie jedoch einen anderen Instanz-Datenbaustein zuordnen.

Beispiel für Einzelinstanzen:

Das folgende Bild zeigt die Steuerung von zwei Motoren mit einem Funktionsbaustein FB10 und zwei verschiedenen Datenbausteinen:

Die unterschiedlichen Daten für die einzelnen Motoren, z. B. Drehzahl, Hochlaufzeit, Gesamtbetriebszeit, werden in den verschiedenen Instanz-Datenbausteinen DB10 und DB11 gespeichert.



Hinweis: Einige Befehle, wie Zeiten und Zähler, verhalten sich wie Funktionsbausteine. Werden diese aufgerufen, so benötigen sie ebenfalls einen zugeordneten Speicherbereich, z.B. in Form eines Instanz-Datenbausteins.

3.1.2 Multiinstanzen

Möglicherweise wollen oder können Sie aufgrund des Speicherplatzes der verwendeten CPU nur eine beschränkte Anzahl von Datenbausteinen für Instanzen spendieren.

Wenn in Ihrem Anwenderprogramm in einem Funktionsbaustein weitere, bereits vorhandene Funktionsbausteine, Zeiten, Zähler, etc. aufgerufen werden, so können Sie diese weiteren Funktionsbausteine ohne eigene (d.h. zusätzliche) Instanz- DBs aufrufen.

Wählen Sie einfach bei den Aufrufoptionen ,Multiinstanz':

Aufrufoptionen		×
Einzel- Instanz	Multiinstanz Name in der Schnittstelle Der aufgerufene Funktionsba in einem eigenen Instanz-Dat Datenbaustein des aufrufend erreichen Sie die Konzentratio einzigen Baustein und benöti Datenbausteine in Ihrem Prog	IEC_Timer_Nachlaut
		OK Abbrechen

Hinweise: Multiinstanzen bieten einem aufgerufenen Funktionsbaustein die Möglichkeit, seine Daten in den Instanz-Datenbaustein des aufrufenden Funktionsbausteins zu legen.

Der aufrufende Baustein muss dabei immer ein Funktionsbaustein sein.

Damit erreichen Sie eine Konzentrierung der Instanzdaten in einem Instanz-Datenbaustein, d.h. Sie können die verfügbare Anzahl der DBs besser ausnutzen.

Dies muss übrigens auch immer geschehen, wenn der aufrufende Baustein als Standardbaustein wiederverwendbar bleiben soll.

Beispiel für Multiinstanzen:

Das folgende Bild zeigt zwei Aufrufe eines IEC_Timers vom Typ TP (Impuls) innerhalb eines Funktionsbausteins.

Die unterschiedlichen Daten für die beiden Zähler werden als verschiedene **Multiinstanzen** im Instanz- Datenbaustein DB1 des aufrufenden Funktionsbausteins FB1 abgelegt.



4 Aufgabenstellung

In diesem Kapitel soll der Funktionsbaustein aus dem Kapitel "SCE_DE_032-200 FB-Programmierung" um einen IEC-Timer erweitert werden.

5 Planung

Die Programmierung des IEC-Timers erfolgt als Erweiterung in dem Funktionsbaustein MOTOR-AUTO [FB1] aus dem Projekt "032-200_FB-Programmierung.zap13". Dieses Projekt muss dearchiviert werden um dann den IEC-Timer TP (speichernder Impuls) einzufügen. Als Speicher wird für den Timer eine Multiinstanz erstellt.

5.1 Automatikbetrieb – Bandmotor mit Zeitfunktion

Der Speicher_Automatik_Start_Stopp wird mit dem Start_Befehl speichernd eingeschaltet, jedoch nur wenn die Rücksetzbedingungen nicht anstehen.

Der Speicher_Automatik_Start_Stopp wird zurückgesetzt, wenn der Stopp_Befehl ansteht oder die Schutzabschaltung aktiv ist oder der Automatikbetrieb nicht aktiviert ist (Handbetrieb).

Der Ausgang Automatik_Motor wird angesteuert, wenn der Speicher_Automatik_Start_Stopp gesetzt ist, die Freigabebedingungen erfüllt sind und der Speicher_Band_Start_Stopp gesetzt ist.

Aus Energiespargründen soll das Band nur laufen wenn auch ein Teil vorhanden ist.

Deshalb wird der Speicher_Band_Start_Stopp gesetzt, wenn der Sensor_Rutsche_belegt ein Teil meldet und zurückgesetzt wenn der Sensor_Bandende eine negative Flanke erzeugt oder die Schutzabschaltung aktiv ist oder der Automatikbetrieb nicht aktiviert ist (Handbetrieb).

Erweiterung um Zeitfunktion:

Da der Sensor_Bandende nicht direkt am Bandende montiert werden konnte, wird eine Signalverlängerung des Signals Sensor_Bandende benötigt.

Dazu wird ein speichernder Impuls zwischen Sensor_Bandende und der negativen Flankenerkennung eingefügt.

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon gut klarkommen, reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten folgen Sie einfach den folgenden detaillierten Schritten der Anleitung.

6.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

→ Bevor wir den Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO [FB1]" erweitern können, müssen wir das Projekt "032-200_FB-Programmierung.zap13" aus dem Kapitel "SCE_DE_032-200 FB-Programmierung" dearchivieren. Zum Dearchivieren eines vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht heraus unter → Projekt → Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl anschließend mit Öffnen.

 $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{Dearchivieren} \rightarrow \text{Auswahl eines .zap-Archivs} \rightarrow \ddot{\text{O}}$ ffnen)



Bibliotheker

Netzwerk

Dateiname

Dateityp:

Ш

032-200 FB-Programmierung R1503

TIA Portal-Projektarchive

•

-

Öffnen

Abbrechen

- → Als nächstes kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".
 - $(\rightarrow Zielverzeichnis \rightarrow OK)$

/ählen Sie ein Zielverzeichnis aus.	
E Desktop	
Bibliotheken	
Heimnetzgruppe	
🖂 🚴 Michael Dziallas	
🔺 🌺 Computer	
> 🦢 OS (C:)	
▲ 🥪 DATAPART1 (D:)	
▷ 📙 00_COPY	
> 👢 00_DATA	
Dives	
Desimit	
»]. 00_STEP7_V5	
D00_TIA_Portal	
D 📙 FLASH	
Images_Acronis	-

- \rightarrow Das geöffnete Projekt speichern Sie unter dem Namen 032-300_IEC_Zeiten_Zaehler.
 - $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{Speichern unter} \dots \rightarrow 032-300_\text{IEC}_\text{Zeiten}_\text{Zaehler} \rightarrow \text{Speichern})$



6.2 Erweiterung des Funktionsbausteins FB1 "MOTOR_AUTO" um einen IEC-Timer TP

→ Öffnen Sie zuerst den Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO [FB1]" mit einem Doppelklick.



 \rightarrow Fügen Sie am Anfang des Funktionsbausteins "MOTOR_AUTO[FB1]" ein weiteres

Netzwerk ein, indem Sie zuerst den \rightarrow "Bausteintitel" anwählen und auf das Symbol \rightarrow

趥 für "Netzwerk einfügen" klicken.



→ Ergänzen Sie den Bausteinkommentar und den Netzwerktitel von "Netzwerk 1" um hilfreiche Hinweise.

032-	300_I	EC_Z	eiter	n_Zae	hler	► CF	U_	151	6F	[C	PU	15	16	F-3	3 P	PN/	DP)]	Þ	Prog	ıraı	nn	۱ba	aus	ste	ine		N	10
ю	X ₹	Ē	•	E E		9	±	2	±	:=	 	7	0	Ģe	3 (1	Ģ	1	₽	Ι _Ξ	×=	•	0.	00 •		2			
																							B	aus	ste	ins	chr	nitt	s te
8	>=1	??	-	-01	↦	-[=]																							
▼ Ba	ustei	ntite	I: Mo	torans	teueru	ng im	Auto	oma	tikbe	etri	ieb																		
 Ban Der nur Der Sch ges Aus Des mei Sch Da Sigu Daz Flar 	amoto Speicl wenn Speicl utzabs Ausga etzt ist Energ halb v det un utzabs der Se nalverl u wird nkener	br im A her_Au die Rü her_Au cchaltu ing Au t, die F iespan vird de d zurü cchaltu nsor_E änger ein sp kennu	utoma icksetz utoma ung ak itomat reigab rgründ rs Spei ickges ung ak Bande ung de beiche ing eir	atikbet tik_Sta zbedist tik_Sta tiv ist of tik_Mot bebedi den sol cher_B setzt we tiv ist of nde niv es Sign rnder I ngefüg	rriep: art_Stoj gunger art_Stoj oder de tor wird ngunge l das B Band_S enn de oder de cht dire nals Se mpuls t.	pp wird n nicht pp wird er Auto l ange and nu tart_St r Sens er Auto ekt am nsor_E zwisch	l min ans l zur mat steu llt si opp or_B mat Ban and en S	t de tehe ücky tikbe ufert ufer ges and tikbe	m St en. gese etriel weni und in weni setzt lende etriel nde r le be sor_E	tart etzt. b n der nn t we le e b n mo enö Ban	t_Be i, we licht ler S r Sp auc enn eine hicht nder	efeh enn tak peic che der tak ert v	der tivie iche iche in 1 r Se gat tivie were un	r St ert Ba Teil enso ert den	che ist Aut or_ Fla ist n ko	p_B (Hatom J_St rha Rut (Hatonn (Hatonn	d ei Befe and tart nde sch e e and te, gat	inge ehl lben k_St t_St en i he_ lben iver	an: trie ta top ist. be ugi trie n	halte steht b). rt_Sto p ges t oder b). eine	t, je ode ppp etzi in T die	doc er di : ist. eil	h						
•	Netz	werk	1: N	achlau	fzeit Ba	ndend	e In	npul	ls 2 9	Sek	kuno	den																	
	Komm	entar																											

→ Auf der rechten Seite ihres Programmierfensters finden Sie in der Liste von Anweisungen auch die Zeitfunktionen. Suchen Sie unter → Einfache Anweisungen → Zeiten nach der Funktion TP (Impuls erzeugen) und ziehen Sie diese per Drag and Drop in ihr Netzwerk 1 (grüne Linie erscheint, Mauszeiger mit + Symbol).

 $(\rightarrow \text{Anweisungen} \rightarrow \text{Einfache Anweisungen} \rightarrow \text{Zeiten} \rightarrow \stackrel{\text{\tiny{\scale}}}{\rightarrow} \text{TP})$

032	2-30	0_IEC_	Zeiten_Zaehler	CPU_1516F [C	PU 1516F-3 PI	VDP] 🕨 Progr	ammbauste	ine ▶ MO	TOR_AUT	0 [FB1] 🗕 🗖	∎×	Anw	veisun	gen			Ш	
												Opti	onen					
юř	кя	¥ 1	🐁 🖿 🚍 🚍	🗩 📲 ± 🖀 ± 🚍	10 CO 60 C	8 🖓 🥵 📙 1	= 🖓 🖤	2							ini jini	. (
	MO.	300_IEC_Zeiten_Zaehler > CPU_1516F [CPU 1516F 3 PN/DP] >> Programmbausteine >> MOTOR_AUTO [FB1] _ P = X X = P = X Image: Second Se				▼ F	avorit	en			_							
	1	Vame		Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar			1	-			Τ.	
1	•	 Input 	t								^	8	>=1	122		ı ⇒	-	
2	•	• A	utomatikbetrieb_akt	iv Bool	false	Nicht re 💌				Betriebsart Automatikbetrieb aktiv	iert 🚊							
3	•	• S	tart_Befehl	Bool	false	Nicht rema				Start- Befehl für Automatikbetrieb	-							
4 ·	•	• S	topp_Befehl	Bool	false	Nicht rema				Stopp- Befehl für Automatikbetrie	b							
5 ·	•	• F	reigabe_OK	Bool	false	Nicht rema				Alle Freigabebedingungen erfüllt								
6	•	• S	chutzabschaltung_a.	Bool	false	Nicht rema				Schutzabschaltung aktiv z.B. Not H	lalt	✓ E	infach	e Anv	veisunae	n	_	
7 ·	•	• S	ensor_Rutsche_bele	g Bool	false	Nicht rema				Sensor Rutsche belegt			Allaen	nein				
B -	•	• S	ensor_Bandende	Bool	false	Nicht rema				Sensor am Bandende	*) × 🖬	Bitver	knüpfun				
	<					Ш					>	- 0	Zeiter	, ¹				
													🖝 TP		Impuls	erzeuge	n	
8	>	=1 ??	· • •	-[=]									🖝 то	N	Einscha	ltverzög	er	
• F	laus	teintit	el· Motoransteueru	ng im Automatikhetr	ieh						~		🖶 ТО	F	Aussch	altverzö	ger.	
B Ra	andn	notor im	Automatikhetrieh:										🖶 ТО	NR	Zeitak	cumulier	en	
											=		E[TP]	Zeit als	Impuls :	star.	
•	N	etzwer	k 1: Nachlaufzeit Ba	indende Impuls 2 Se	kunden						-		E[TON]	Zeit als	Einscha	ltv	
	K.												E[TOF]	Zeit als	Aussch	altv.	
	KO	minent	21								- 1		E[TONR]	Zeitak	cumulier	en	
E.											-		E[RT]	Zeit rüc	ksetzen		
													E[PT]	Zeitdau	er lader	1	
												•	🛅 Leg	gacy				
												+1	Zähle					
→ Für die Funktion des Timers wird ein Speicher benötigt. Hier wird dieser innerhalb des Instanz- Datenbausteins vom Funktionsbaustein ohne die Erstellung eines neuen Instanz- Datenbausteins zur Verfügung gestellt. Wählen Sie hierfür die Option → "Multiinstanz". Geben Sie der Multiinstanz einen Namen und bestätigen mit → "OK".
 (→ Multiinstanz → IEC_Timer_Nachlauf → OK)

Aufrufoptionen		×
Einzel- Instanz	Multiinstanz Name in der Schnittstelle Der aufgerufene Funktionsba in einem eigenen Instanz-Dat Datenbaustein des aufrufend erreichen Sie die Konzentratio einzigen Baustein und benöti Datenbausteine in Ihrem Prog	IEC_Timer_Nachlau ustein speichert seine Daten nicht ienbaustein, sondern im Instanz- en Funktionsbausteins. Damit on der Instanzdaten in einem gen weniger Instanz- gramm.
		OK Abbrechen

→ Dadurch wird in der Schnittstellenbeschreibung eine zum Timer TP passende Variablenstruktur vom Typ "Static" angelegt.

→X →Y →Y Name → > 3 → > Speic 5 → > Speic 7 → × Speic 9 → × EC_1 9 → × EC_1 10 → × EC_1 10 → × EC_1 10 → × E 12 → × N 13 → Q × H	ticher_Automatik ticher_Band_Start ticher_Flanke 	Datentyp Bool Bool Bool IEC_TIMER Time	Defaultwert false false false	Remanenz Nicht rema Nicht rema Nicht rema	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar Speicher für Start- und Stoppfunktion i Speicher für Start. und Stoppfunktion d	E
Ait → Ait → Ait MOTOR_UT Name 3 → Static 4 → Static 5 → Speic 6 → Speic 7 → YEC 9 → YEC 9 → YEC 10 → Eit 11 → Rit 12 → Hit 13 → Q	ticher_Automatik ticher_Band_Start ticher_Flanke Timer_Nachlauf ST PT	Datentyp Bool Bool IEC_TIMER Time	Defaultwert false false false	Remanenz Remanenz Nicht rema Nicht rema	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar Speicher für Start- und Stoppfunktion i Spairher für Start- und Stoppfunktion d	E
MOTOR_AUT Name 3	TO icher_Automatik icher_Band_Start icher_Flanke Nachlauf ST PT ~	Datentyp Bool Bool Bool IEC_TIMER Time	Defaultwert false false false	Remanenz Nicht rema Nicht rema Nicht rema	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar Speicher für Start- und Stoppfunktion i	
Name 3 41 ✓ Static 4 42 ✓ Static 4 42 ✓ Static 6 42 ✓ Speic 7 42 ✓ VEC_1 8 42 ■ SPeic 9 42 ■ SPEic 10 42 ■ FT 11 42 ■ RI 12 42 ■ RI 13 42 ■ CO	icher_Automatik icher_Band_Start icher_Flanke _Timer_Nachlauf ST PT	Datentyp Bool Bool Bool IEC_TIMER Time	Defaultwert false false false	Remanenz Nicht rema Nicht rema Nicht rema	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar Speicher für Start- und Stoppfunktion i Speicher für Start- und Stoppfunktion d	
3 4 ■ Static 4 4 ■ Speid 5 41 ■ Speid 6 41 ■ Speid 7 41 ■ Speid 9 41 ■ ST 9 41 ■ ST 11 41 ■ RI 12 41 ■ IN 13 41 ■ Temp	icher_Automatik icher_Band_Start icher_Flanke _Timer_Nachlauf ST PT	Bool Bool IEC_TIMER Time	false false false	Nicht rema Nicht rema Nicht rema				Speicher für Start- und Stoppfunktion i Speicher für Start- und Stoppfunktion d	
4 4 1 ■ Speic 5 1 ■ Speic 6 1 ■ Speic 8 1 ■ Speic 8 1 ■ Speic 9 1 ■ PP 0 4 ■ PP 10 4 ■ E 11 1 ■ Rt 12 4 ■ Rt 14 4 ■ V Temp	icher_Automatik iicher_Band_Start iicher_Flanke _Timer_Nachlauf ST PT	Bool Bool IEC_TIMER Time	false false false	Nicht rema Nicht rema Nicht rema				Speicher für Start- und Stoppfunktion i Speicher für Start- und Stoppfunktion d	
5	richer_Band_Start vicher_Flanke _Timer_Nachlauf ST PT	Bool Bool IEC_TIMER Time	false false	Nicht rema Nicht rema		~	100	Speicher für Start- und Stoppfunktion d	
6	icher_Flanke _Timer_Nachlauf ST PT	Bool IEC_TIMER Time	false	Nicht rema			ē	spelener fur stare und stoppfunktion un	
7 401 • 16C_1 8 401 • Si 9 401 • Pi 1 401 • Ei 1 401 • Ri 2 401 • IN 3 401 • Zemo	_Timer_Nachlauf ST PT	Time		A 17 A 1				Speicher für Flankenerkennung	
8 4 9 4 9 9 4 9 9 4 9 9 4 9 9 4 9 9 4 9 9 4 9	ST PT	Lime	7.00	Nicht re					
9	P1	Time	T#Oms	Nicht rema					
2 ≪00 = RI 2 ≪00 = IN 2 ≪00 = Q 2 ≪00 = Q		Time	T#Oms	Nicht rema					
12 €00 ■ IN 13 €00 ■ Q 14 €00 ▼ Temp		Rool	falso	Nichtroma		•			
23 <□ ■ Q 24 <□ ▼ Temp	IN	Bool	false	Nicht rema					
4 📶 🔻 Temp	0	Bool	false	Nicht rema					
	*		Turbe						
25 • <hin:< td=""><td>nzufügen></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></hin:<>	nzufügen>								
& >=1 ??	→ -•I →	-[-]							
 Bausteintitel: 	: Motoransteuerur	g im Automatikbet	rrieb						
Bandmotor im Au	utomatikbetrieb:								
Netzwerk 1:	1: Nachlaufzeit Bai	idende impuls 2 Se	ekunden						
Kommentar									

Hinweis: Eine Multiinstanz kann nur bei der Programmierung innerhalb eines Funktionsbausteins verwendet werden, da es nur dort Static-Variablen gibt.

 → Ziehen Sie nun den Input-Parameter #Sensor_Bandende per Drag and Drop auf <??.>
 vor dem Parameter "IN" des Timers TP, damit dieser bei einer positiven Flanke am Eingang #Sensor_Bandende gestartet wird. Sie können einen Parameter in der Schnittstellenbeschreibung am besten anwählen, indem Sie ihn an dem blauen Symbol
 anfassen. (→
 Sensor_Bandende)

:	300	_IE(C_Zeiten_Zaehler 🕨	CPU_1516F [C	:PU 1516F-	3 PN/DP] 🕨	Programmb	austeine	MO	TOR_AUTO [FB1] 🛛 🗕 🖬 🖬	×
H	й к	X 🖻	? e? 🐁 🖿 🚍 🚍	💬 🗏 ± 🚇 ±	= ::	° ⊊₀ ¢≣ ⊊≣	t≩ l≣ <i>x</i> ≣	8 🌹 🔢			1
	MC	то	R_AUTO								
		Nam	ne	Datentyp	Default	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einst	Kommentar	
1	-	•	Input								۸
2	-	•	Automatikbetrieb_aktiv	v Bool	false	Nicht rema				Betriebsart Automatikbetrieb akt.	
3	-	•	Start_Befehl	Bool	false	Nicht rema				Start- Befehl für Automatikbetrieb	=
4	-	•	Stopp_Befehl	Bool	false	Nicht rema	~			Stopp- Befehl für Automatikbetri.	-
5	-	•	Freigabe_OK	Bool	false	Nicht rema				Alle Freigabebedingungen erfüllt	
6		•	Schutzabschaltung_ak	tiv Bool	false	Nicht rema				Schutzabschaltung aktiv z.B. Not	
7		•	Sensor_Rutsche_beleg	it Bool	false	Nicht rema	\checkmark			Sensor Rutsche belegt	
8		•	Sensor_Bandende	Bool	🔳 false	Nicht re 💌				Sensor am Bandende	
9		• (Output								
10		•	Bandmotor_Automatik	Bool	false	Nicht rema				Ansteuerung des Bandmotors i	
11		•	InOut								
12		•	<hinzufügen></hinzufügen>								¥
	<									>	
_							1				
8	1	>=1	1??[-1 -01 └→	-1=]							
•	Bau	istei	intitel: Motoransteuerur	ng im Automatikb	etrieb						^
١	Band	mot	or im Automatikbetrieb:	5							
	_										≡
•	🔁 N	letz	werk 1: Nachlaufzeit Ba	ndende Impuls 2	Sekunden						
	K	omn	nentar								
			<i>ш</i> с.	C Timer Nach	lauf						
			#IC								
				TP							
				Time							
			?.? — IN	1	ET						
			?? —P	r	0-						
					_						~
<								> 100	%	▼	

→ Tragen Sie vor dem Parameter "PT" die gewünschte Impulsdauer von 2 Sekunden ein. (→ 2s)



→ Der Eintrag 2s wird automatisch in das zum IEC-Timer passende Format IEC-Time umgewandelt und als Konstante "T#2s" dargestellt.



→ Ziehen Sie nun aus der Variablenstruktur "IEC_Timer_Nachlauf" den Ausgang "Q" auf den Eingang "CLK" der negativen Flanke "N_TRIG" in Netzwerk 2. Dadurch wird die bisher dort eingetragene Input-Variable #Sensor_Bandende ersetzt und das Band durch eine negative Flanke des Impulses IEC_Timer_Nachlauf gestoppt.

 $(\rightarrow \text{Netzwerk } 2 \rightarrow \text{IEC}_\text{Timer}_\text{Nachlauf} \rightarrow \text{Q} \rightarrow \text{\#Sensor}_\text{Bandende})$



→ Vergessen Sie nicht auf Projekt speichern zu klicken. Der fertige Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO [FB1] mit dem Timer ist nachfolgend in FUP dargestellt.



6.3 Aktualisierung des Bausteinaufrufs im Organisationsbaustein

→ Öffnen Sie den Organisationsbaustein "Main [OB1]" mit einem Doppelklick.



→ In Netzwerk 1 des Organisationsbausteins "Main[OB1) erscheint der Instanzdatenbaustein "MOTOR_AUTO_DB1" zum Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO [FB1]" fehlerhaft, da der zusätzliche Speicher für den Timer TP dort noch nicht angelegt wurde. Klicken Sie auf das Symbol → "¹ für "Inkonsistente Bausteinaufrufe aktualisieren". Dadurch wird der Instanzdatenbaustein "MOTOR_AUTO_DB1" nochmals korrekt angelegt. (→ ¹)



6.4 Programm speichern und übersetzen

→ Zum Speichern Ihres Projektes wählen Sie im Menü den Button Projekt speichern . Zum Übersetzen aller Bausteine klicken Sie auf den Ordner "Programmbausteine" und wählen

im Menü das Symbol 1 für Übersetzen an. (\rightarrow 1 Projekt speichern \rightarrow Programmbausteine \rightarrow 1)



→ Im Bereich "Info" "Übersetzen" wird anschließend angezeigt, welche Bausteine erfolgreich übersetzt werden konnten.

		🖳 Eigenso	haften 🚺	Info 追 🗄	Diagnos	e 7 8 -
Allgemein (1) Querverweise	e Übersetzen Syr	ntax				
😢 🛕 🕕 Alle Meldungen anzeigen	•					
Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warn	ingen: 0)					
! Pfad	Beschreibung		Gehe zu ?	Fehler	Warnungen	Zeit
✓ ▼ CPU_1516F			~	0	0	18:11:07
 Programmbausteine 			~	0	0	18:11:07
MOTOR_AUTO (FB1)	Baustein wurde erfolgreich	übersetzt.	×			18:11:07
Main (OB1)	Baustein wurde erfolgreich	übersetzt.	×			18:11:08
S	Übersetzen beendet (Fehler	r: 0; Warnungen: 0)				18:11:10

6.5 Programm laden

 → Nach erfolgreichem Übersetzen kann die gesamte Steuerung mit dem erstellten Programm inklusive der Hardwarekonfiguration, wie in den Modulen vorher bereits beschrieben, geladen werden. (→ □□)

Projekt E	is - D:\00_TIA_Portal\032-300_IEC Bearbeiten Ansicht Einfügen	Zeiten_Zaehler\032-300_IEC_ Online Extras Werkzeuge	Zeiten_Zaehler Fenster Hilfe			Totally Integra	ited Automati	on C	X
<u> </u>	Projekt speichern 📕 🐰 💷 🗔	X 9± @± 🖥 🗳 🖆	🖳 🔝 Online v	erbinden 🖉 Online-Verbindung tren	nen 🗛 🖪 📕 🗡 🗖		PO	RTAL	
Projek	tnavigation 🔲 🖣	032-300_IEC_Zeiten_Z	n in Gerät U_1516F	[CPU 1516F-3 PN/DP] → Prog	rammbausteine 🕨 Mai	in [OB1]	- •	$\equiv \times$	
Gerä	ite								
🔄 🖽 🔾	O 🔲 📑	ыйы 🖉 👻 🍉 🗮 🚍	🖿 💬 🗶 ± 🖉 ± 🌘	🖃 🔝 🍋 🖕 🖑 🖓 👘	1 of 🍄 🔢				Any
ĥ				Bausteinschnittste	elle				Nei:
🧧 🔻 🛅 o	32-300_IEC_Zeiten_Zaehler								Ĩ.
	Y Neues Gerät hinzufügen	& >=1 [??] -I -oi -	→ -{=]						Jen
5 d	6 Geräte & Netze	▼ Bausteintitel: "Main Progra	m Sweep (Cycle)"					^	
l 2	CPU_1516F [CPU 1516F-3 P	Kommentar							2
÷	Geratekoninguration Online & Diagnose	Notzwork 1: Ansteuerur	o dec Bandlaufr vons	ärts im Automatikhetrieh					Te
- ·	Programmbausteine	· Netzwerk 1. Ansteacta	g des bandiadis vorm	and in Automaticated					ste
	Neuen Baustein hinzuf	Kommentar						_	
	💶 Main (OB1)				%DB	4			
	MOTOR_AUTO [FB1]				MOTOR AU	TO DB1"			A
	MOTOR_AUTO_DB1 [D.				%EB	1			Ifga
	Technologieobjekte				"MOTOR				be
	Externe Quellen				WOTON_	NOTO		=	2
	PLC-Datentypen				EN				m
,	Beobachtungs- und Force			%E0.2	Automatikbetrieb_				B.
,	💫 Online-Sicherungen				- aktiv				blio
,	Traces		&	%E0.3					the
	Programminformationen	%E0.1		"-S1" —	- Start_Befehl				ker
,	Geräte-Proxy-Daten	"-K0" -	-	%E0.4					
	PLC-Meldungen	%E0.5		"-S2" - 	Stopp_Befehl				H
	I lokale Baugruppen	"-B1" -	+		Freigabe_OK				
•	Gemeinsame Daten			%EO.0	Schutzabschaltung				
• E	Dokumentationseinstellungen			"-A1" 🛏	aktiv				
🕨 🕨 🚺	Sprachen & Ressourcen			%E1.0	Sonson Butscho				
) 📄 🖓	nline-Zugänge			"-B4" —	- belegt	Bandmotor	%40.0		
🕨 🕨 C	ard Reader/USB-Speicher			%E1 3		Automatik	-"-01"		
				"-B7" —	Sensor Bandende	ENO	_		
<					sensor_bundende	LINO	_	~	
> Ref	erenzprojekte	<			> 10	0%			
> Det	tailansicht				Eigenschaften	🗓 Info 追 🗓 Diag	nose		
Poi	rtalansicht 🔛 Übersicht	🔹 MOTOR_AUTO 🔹 Mai	n		🗸 C	Das Projekt 032-300_IEC_	Zeiten_Zaehl		

6.6 Programmbausteine beobachten

→ Zum Beobachten des geladenen Programms muss der gewünschte Baustein geöffnet

sein. Anschließend kann mit einem Klick auf das Symbol \square das Beobachten ein/ausgeschaltet werden. (\rightarrow Main [OB1] \rightarrow \square)



Hinweis: Das Beobachten erfolgt hier signalbezogen und steuerungsabhängig. Die Signalzustände an den Klemmen werden mit TRUE bzw. FALSE angezeigt.

Sensor_Bandende

> 100%

Bandmotor

Automati

ENO

-

%A0.0

"-Q1"

FALSE

"-B7" --

→ Der im Organisationsbaustein "Main [OB1]" aufgerufene Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO" [FB1] kann nach einem Rechtsklick mit der Maus direkt zum "Öffnen und Beobachten" ausgewählt werden und so der Programmcode im Funktionsbaustein mit dem Timer TP beobachtet werden.

 $(\rightarrow ,MOTOR_AUTO^{*} [FB1] \rightarrow Öffnen und Beobachten)$





Hinweis: Das Beobachten erfolgt hier funktionsbezogen und steuerungsunabhängig. Die Betätigung der Geber oder der Anlagenzustand werden hier mit TRUE bzw. FALSE dargestellt.

6.7 Archivieren des Projektes

→ Zum Abschluss wollen wir das komplette Projekt noch archivieren. Wählen Sie bitte im Menüpunkt → "Projekt" den Punkt → "Archivieren …" aus. Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp "TIA Portal-Projektarchive". (→ Projekt → "Archivieren → TIA Portal-Projektarchive → 032-300_IEC_Zeiten_Zaehler.... → Speichern)



7 Checkliste

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
2	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
3	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) Sensor Rutsche belegt aktiviert (-B4 = 1) dann schaltet Bandmotor vorwärts feste Drehzahl (-Q1 = 1) ein und bleibt ein.	
4	Sensor Bandende aktiviert (-B7 = 1) \rightarrow -Q1 = 0 (nach 2 Sekunden	
5	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
6	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q1 = 0	
7	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
8	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
9	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
10	Projekt erfolgreich archiviert	

8 Übung

8.1 Aufgabenstellung – Übung

In dieser Übung soll der Funktionsbaustein MOTOR_AUTO [FB1] noch um einen IEC-Zähler erweitert werden. Der so ergänzte Funktionsbaustein soll geplant, programmiert und getestet werden:

Das Magazin für Plastik fasst nur 5 Teile, deshalb werden die Teile am Bandende gezählt.

Sind 5 Teile im Magazin abgelegt, so soll der Automatikbetrieb gestoppt werden.

Nach Entleeren des Magazins wird der Automatikbetrieb mit einem erneuten

Start_Befehl wieder gestartet und der Zähler zurückgesetzt.

8.2 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.

Hinweis: Informieren Sie sich in der Online-Hilfe über die Verwendung der IEC-Zähler in der SIMATIC S7-1500.

8.3 Checkliste – Übung

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
2	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
3	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) Sensor Rutsche belegt aktiviert (-B4 = 1) dann schaltet Bandmotor vorwärts feste Drehzahl (-Q1 = 1) ein und bleibt ein.	
4	Sensor Bandende aktiviert (-B7 = 1) \rightarrow -Q1 = 0 (nach 2 Sekunden	
5	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
6	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q1 = 0	
7	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
8	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
9	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q1 = 0	
10	5tes Teil im Magazin \rightarrow -Q1 = 0	
11	Projekt erfolgreich archiviert	

9 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

Modul- und Konzeptbeschreibung	
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

TIA D-

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziels	stellung	. 4
2	Vora	aussetzung	. 4
3	The	orie	. 4
	3.1	Fehlerdiagnose und Hardwarefehler	. 4
	3.2	Hardwarediagnose	. 5
	3.3	Diagnose zu Programmbausteinen	. 6
4	Aufg	abenstellung	. 7
5	Plan	ung	. 7
	5.1	Online Schnittstelle	. 7
6	Stru	kturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung	. 8
	6.1	Dearchivieren eines vorhandenen Projekts	. 8
	6.2	Programm Laden	. 9
	6.3	Online verbinden	11
	6.4	Online&Diagnose der SIMATIC S7- Steuerung	15
	6.5	Online/Offline Vergleich	24
	6.6	Beobachten und Steuern von Variablen	27
	6.7	Forcen von Variablen	30
	6.8	Checkliste	34
7	Übu	ng	35
	7.1	Aufgabenstellung – Übung	35
	7.2	Planung	35
	7.3	Checkliste – Übung	36
8	Weit	terführende Information	37

GRUNDLAGEN DIAGNOSE-FUNKTIONEN

1 Zielstellung

Der Leser soll in diesem Modul Werkzeuge kennenlernen, die bei der Fehlersuche hilfreich sind.

Im folgenden Modul werden Diagnosefunktionen vorgestellt, die Sie z.B. mit dem TIA Projekt aus Modul SCE_DE_032-100_FC-Programmierung mit SIMATIC S7-1500 testen können.

2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf der Hardwarekonfiguration der SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP auf, kann aber auch mit anderen Hardwarekonfigurationen, die digitale Eingangs- und Ausgangskarten besitzen, realisiert werden. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z.B. auf das folgende Projekt zurückgreifen:

SCE_DE_032_100_FC-Programmierung_R1503.zap13

3 Theorie

3.1 Fehlerdiagnose und Hardwarefehler

Für Störungen kann es verschiedene Ursachen geben.

Bei Störungen nach Umschalten auf RUN kann man zwischen zwei Fehlerbildern unterscheiden.

 Die CPU geht oder bleibt im STOP Betrieb. Die gelbe STOP LED leuchtet, zusätzlich leuchten noch Anzeige-LEDs auf der CPU, der Spannungsversorgungseinheit, an Peripheriebaugruppen oder an Busmodulen.

In diesen Fall liegt eine Störung der CPU vor. Zum Beispiel könnte eine Baugruppe im AS defekt oder falsch parametriert sein oder es liegt eine Störung am Bussystem vor.

Hier wird eine Unterbrechungsanalyse durchgeführt. Durch Auswerten der Hardwarediagnose und durch Auslesen des Baugruppenzustands im Diagnosepuffer der CPU.

2. Die CPU ist im fehlerhaften RUN Betrieb. Die grüne RUN LED leuchtet, zusätzlich leuchten oder blinken noch Anzeige-LEDs auf der CPU, der Spannungsversorgungseinheit, der Peripheriebaugruppen oder an Busmodulen.

In diesen Fall kann eine Störung der Peripherere oder der Spannungsversorgung vorliegen. Hier wird zuerst eine Sichtkontrolle durchgeführt, um den Fehlerbereich einzugrenzen. Die Anzeige LEDs auf CPU und Peripherie werden ausgewertet. In der Hardwarediagnose werden die Diagnosedaten der fehlerhaften Peripherie- und Busbaugruppen ausgelesen. Weiterhin kann mit Hilfe einer Beobachtungstabelle auf dem PG eine Störungsanalyse durchgeführt werden.

3.2 Hardwarediagnose

Mit Hilfe der Gerätesicht im Online Modus des TIA Portals erhalten Sie schnell einen Überblick über den Aufbau und den Systemzustand des Automatisierungssystems.



Abbildung 1: Online Ansicht der Gerätekonfiguration

3.3 Diagnose zu Programmbausteinen

Im Fenster der Projektnavigation erhalten Sie im Online Modus des TIA Portals einen Überblick über die programmierten Bausteine des Anwenderprogrammes. Dabei wird mit Hilfe der Diagnosesymbole ein Vergleich der Offline und Online verwendeten Programmbausteine angezeigt.



Abbildung 2: Online Ansicht des Main [OB1] Bausteins

4 Aufgabenstellung

In diesem Kapitel sollen die folgenden Diagnose Funktionen aufgezeigt und getestet werden:

- Diagnosesymbole in der Online Ansicht des TIA Portals
- Gerätediagnose mit Baugruppenzustand
- Offline / Online Vergleich
- Beobachten und Steuern von Variablen
- Forcen von Variablen

5 Planung

Die Diagnosefunktionen werden am Beispiel eines fertigen Projektes durchgeführt. Hierzu sollte ein bereits in der Steuerung geladenes Projekt im TIA Portal geöffnet sein. In unserem Fall wird nach dem Starten des TIA Portals ein bereits erstelltes Projekt dearchiviert und in die zugehörige Steuerung geladen.

Danach können Sie mit der Durchführung der Diagnosefunktionen im TIA Portal beginnen.

5.1 Online Schnittstelle

Eine Online- Diagnose kann nur durchgeführt werden, wenn vorher die richtige Kommunikationsverbindung zur CPU eingestellt wurde. Hier verbinden wir uns über Ethernet/PROFINET.

Stellen Sie deshalb beim Onlineverbinden die für ihr Automatisierungssystem passenden Schnittstellen ein.

inne verbinden							
	Konfigurierte Zu	ugriffsknoten von "PLC_1"					
	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Тур	Adresse	Subne	tz
	PLC_1	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1		
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1		
		CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2		
		Typ der PG/PC-Schnitts	stelle:	PN/IE		2	•
		PG/PC-Schnitts	stelle:	Mintel(R) Ether	rnet Connection I217	-LM	• •
	Verl	bindung mit Schnittstelle/Sul	bnetz	Direkt an Steck	cplatz'1 X1'		•
		1. Gat	eway:				- 🕐
	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz			Alle kompatible	n Teilnehmer ar	izeigen
	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp	Тур	A	Alle kompatible	n Teilnehmer ar Zielgerät	izeigen
	Kompatible Teil Gerät PLC_1	Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ . PN/IE	A(Alle kompatiblen dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer ar Zielgerät PLC_1	izeigen
Ē.	Kompatible Teil Gerät PLC_1	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ . PN/IE	A(Alle kompatible dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer ar Zielgerät PLC_1	izeigen
	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ . PN/IE	Ar 19	Alle kompatible dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer ar Zielgerät PLC_1	izeigen
	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ PN/IE	A(Alle kompatible dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer ar Zielgerät PLC_1	ızeigen
LED blinken	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ PN/IE	At	Alle kompatibler dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer ar Zielgerät PLC_1	izeigen
LED blinken	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ PN/IE	Ad 15	Alle kompatibler dresse 22.168.0.1	n Teilnehmer ar Zielgerät PLC_1	e starten
LED blinken	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ PN/IE	Ac 19	Alle kompatibler dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer ar Zielgerät PLC_1	e starten
LED blinken	Kompatible Tell Gerät PLC_1	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ PN/IE	A. 19	☐ Alle kompatibler dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer an Zielgerät PLC_1	e starten
LED blinken	Kompatible Tell Gerät PLC_1 tion: nen werden eingeho ationsabfrage abgess	Inehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ PN/IE	A. 19	☐ Alle kompatibler dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer an Zielgerät PLC_1	e starten
LED blinken	Kompatible Teil Gerät PLC_1 PLC_1 tion: nen werden eingeho stionsabfrage abgesc	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE	A:	Alle kompatibler dresse 22.168.0.1	n Teilnehmer an Zielgerät PLC_1	e starten
LED blinken	Kompatible Teil Gerät PLC_1 PLC_1 tion: nen werden eingeho stionsabfrage abgesto ngen anzeigen	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/.	Typ PN/IE	A (19	Alle kompatibles dresse 22.168.0.1	Teilnehmer ar Zielgerät PLC_1	e starten

Abbildung 3: Online verbinden

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon gut klarkommen, reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten folgen Sie einfach den folgenden detaillierten Schritten der Anleitung.

6.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

 \rightarrow Bevor wir mit den Diagnosefunktionen beginnen können, benötigen wir ein Projekt mit

einer Programmierung und einer Hardwarekonfiguration.

(z.B. SCE_DE_032-100_FC_Programmierung....zap).

Zum Dearchivieren eines vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht

heraus unter \rightarrow Projekt \rightarrow Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen.

Bestätigen Sie Ihre Auswahl anschließend mit "Öffnen".

 $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{Dearchivieren} \rightarrow \text{Auswahl eines .zap-Archivs} \rightarrow \text{öffnen})$





→ Als nächstes kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".

 $(\rightarrow Zielverzeichnis \rightarrow OK)$

Wählen Sie ein Zielverzeichnis aus.	
E Desktop	•
Bibliotheken	
Heimnetzgruppe	
Michael Dziallas	
4 🍓 Computer	=
> 🧶 OS (C:)	
▲ 🥪 DATAPART1 (D:)	
▷ 10_COPY	
D 🃙 00_DATA	
D lo Drives	
D 📙 00_SIMIT	
D 10_STEP7_V5	
D00_TIA_Portal	
D 📙 FLASH	
Images_Acronis	-

6.2 Programm Laden

→ Nach erfolgreichem Dearchivieren kann die Steuerung markiert und zusammen mit dem erstellten Programm geladen werden. (→ □□)

VA	Siemens - D:\Automatisierung\SCE_Unterlage_2015\	032-100_	FC_Program	mierung_S7-	1516F_R1503	\032-100_FC_Programm	nierung_\$7-151	6F_R1503
Pi	rojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras	Werkze	uge Fenste	r Hilfe				
E	🗄 🛅 🖬 Projekt speichern 🔳 🐰 🏥 🗊 🗙 🍤 ± (21 ± 🗐		🞇 💋 Onlin	ne verbinden 📓	Online-Verbindung trenr	ien 🔥 🖪 🚺	* =
	Projektnavigation		Laden in	Gerät				
	Geräte		Codentin	dente				
	• [3 023100 EC Programmierung 57.15165 81502							
÷	Neuer Cerit binatilicen	-						
ta	- Geräte & Netze							
	▼ m PIC 1 [CPI 1516F-3 PN/DP]							
	Gerätekonfiguration							
	Q Online & Diagnose	=						
	Programmhausteine	1.00						
	📫 Neuen Baustein hinzufügen							
	Main (OB1)							
	The motor hand [FC1]							
	Technologieobjekte							
	Externe Quellen							
	PLC-Variablen							
	PLC-Datentypen							
	Beobachtungs- und Forcetabellen							
	Doline-Sicherungen							
	🕨 📴 Traces							
	Programminformationen							
	Geräte-Proxy-Daten							
	🖂 PLC-Meldungen							
	Textlisten							
	N 🛅 Lokale Baugruppen	*						

 → Wählen Sie die richtigen Schnittstellen aus und Klicken Sie auf "Suche starten".
 (→ "PN/IE" → Auswahl der Netzwerkkarte des PG/PC → Direkt an Steckplatz'1 X1'→ "Suche starten")

Nachdem Scan und die Informationsabfrage abgeschlossen ist, klicken Sie auf "Laden". (\rightarrow "Laden")

	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	. Тур	Adresse	Subi	netz
	PLC_1	CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1		
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1		
		CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2		
		Typ der PG/PC-Schnitts	stelle:	PN/IE			•
		PG/PC-Schnitts	stelle:	Intel(R) Ether	met Connection I217	7-LM	- 0
	Verb	oindung mit Schnittstelle/Sul	bnetz	Direkt an Steck	platz'1 X1'		•
		1.64					
	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz			🛃 Alle kompatible	n Teilnehmer	anzeigen
	Kompatible Teil	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyn	Typ	A	Alle kompatible	n Teilnehmer Zieloerä	anzeigen
	Kompatible Teil Gerät PLC_1	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/	Typ . PN/IE	Ac	Alle kompatible dresse 92.168.0.1	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1	anzeigen t
	Kompatible Teil Gerät PLC_1 	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ . PN/IE PN/IE	Ac 19 20	Alle kompatible dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 —	anzeigen t
1	Kompatible Teil Gerät PLC_1 	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ PN/IE PN/IE	Ar 15 21	Alle kompatible dresse 22.168.0.1 ugriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 —	anzeigen t
1	Kompatible Teil Gerät PLC_1 	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ . PN/IE PN/IE	Ar 15 21	Alle kompatible dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 —	anzeigen t
	Kompatible Teil Gerät PLC_1 	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ PN/IE PN/IE	Ar 19 Zt	Alle kompatible dresse 22,168.0.1 ggriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 –	anzeigen t
et l	Kompatible Teil Gerät PLC_1 -	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ - PN/IE PN/IE	A(15 Z(Alle kompatible dresse 92,168.0.1 ggriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 –	anzeigen t
eg (Kompatible Teil Gerät PLC_1 -	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ PN/IE PN/IE	A(11 Z(Alle kompatible dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 –	anzeigen t
LED blinken	Kompatible Teil Gerät PLC_1 -	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ PN/IE PN/IE	A(11 Z(Alle kompatible dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 –	anzeigen t
LED blinken	Kompatible Teil Gerät PLC_1 –	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ . PN/IE PN/IE	A(11 Z(Alle kompatible dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 – <u>Sur</u>	anzeigen t
LED blinken	Kompatible Teil Gerät PLC_1 –	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ –	Typ - PN/IE PN/IE	A(11 Z(Alle kompatible dresse 92.168.0.1 ugriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 – <u>Sur</u>	anzeigen t
LED blinken Geräteinformatio Scan und Informatio	Kompatible Teil Gerät PLC_1 – tion: nen werden eingehol stionsabfrage abgesc	nehmer im Zielsubnetz Gerätetyp CPU 1516F-3 PN/ – It	Typ PN/IE PN/IE	A(11 Z(Alle kompatible dresse 92.168.0.1 Igriffsadresse	n Teilnehmer Zielgerä PLC_1 – <u>Sur</u>	anzeigen t

→ Vor dem Laden müssen gegebenenfalls noch weitere Aktionen (rosa Markierung) eingestellt werden. Klicken Sie anschließend erneut auf "Laden" (→ "Laden")

tatus	1	Ziel	Meldung	Aktion
10	0	▼ PLC_1	Bereit für den Ladevorgang.	
	0	 Zurücksetzen 	Baugruppe zurücksetzen	Alle löschen 🔽
	0	Baugruppen stop	Die Baugruppen werden für das Laden in Gerät gestoppt.	Alle stoppen
	0	• Test- und Inbetrie	Baugruppen mit aktiver Test- und Inbetriebnahmefunktion könne	Alle übernehmen
	0	Software	Software in Gerät laden	Konsistent laden
	0	Textbibliotheken	Laden aller Meldetexte und Textlisteneinträge	Konsistentes Laden

 \rightarrow Nach dem Laden setzen Sie zuerst bei Aktion den Haken bei "Alle starten".

Klicken Sie sie anschließend auf "Fertig stellen". (\rightarrow Haken setzen \rightarrow "Fertig stellen")

atus	1	Ziel	Meldung	Aktion	
ΨĻ.	N	▼ PLC_1	Ladevorgang fehlerfrei beendet.		
	<u>A</u>	Baugruppen starten	Baugruppen nach dem Ladevorgang starten.	🖌 Alle starten	
1			III.		

6.3 Online verbinden

→ Als Einstieg in die Diagnosefunktionen wählen wir nun unsere Steuerung "PLC_1" aus und klicken anschließend auf "Online verbinden". (→ PLC_1 → Online verbinden)

Pr	rojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras 🖥 🎦 🖫 Projekt speichern 💄 🐰 🏥 🗊 🗙 🍤 🛫 🍽	Werk	zeuge Fenster Hilfe 🖥 🛄 🕼 🖳 🌠 💋 Online verbinden 🚀 Online-Verbindung trennen
	Projektnavigation		
	Geräte		Chine Verbinden
	1 O O 1		
	▼ 3 032-100 EC Programmiarung 57-1516E 81503		
÷	Neues Gerät hinzufrigen		
	Geräte & Netze		
	▼ ■ PLC 1 [CPU1516E-3 PN/DP]		
	Gerätekonfiguration		
	Soline & Diagnose	_	
	Programmbausteine	=	
	Technologieobiekte		
	Externe Quellen		
	PLC-Variablen		
	PLC-Datentypen		
	Beobachtungs- und Forcetabellen		
	Online-Sicherungen		
	🕨 📴 Traces		
	Programminformationen		
	🕨 📴 Geräte-Proxy-Daten		
	PLC-Meldungen		
	Textlisten		
	🕨 🧊 Lokale Baugruppen		
	🕨 🙀 Gemeinsame Daten		
	Dokumentationseinstellungen		
	N De Camaban 8 Desseures		

→ Nachdem die Onlineverbindung mit der Steuerung "PLC_1" aufgebaut ist, kann die CPU mit folgenden Tastern gestartet oder gestoppt werden. In der Projektnavigation und im Diagnosefenster werden bereits symbolisch Hinweise zur Diagnose gegeben.



Symbole für den Vergleichsstatus in der Projektnavigation

→ Die Diagnose-Symbole in der Projektnavigation zeigen einen Vergleichsstatus, welcher das Ergebnis des Online-/Offline-Vergleichs des Projektaufbaus darstellt.

Symbol	Bedeutung
0	Ordner enthält Objekte, deren Online- und Offline-Version verschieden sind (nur in der Projektnavigation)
0	Online- und Offline-Version des Objekts sind verschieden
0	Objekt nur online vorhanden
0	Objekt nur offline vorhanden
•	Online- und Offline-Version des Objekts sind gleich

→ Doppelklick auf die "Gerätekonfiguration".

 $(\rightarrow \text{Gerätekonfiguration})$



Betriebszustandssymbole für CPUs und CPs

→ In der graphischen Darstellung und im Fenster der Geräte-Information werden die verschiedenen Betriebszustände der CPU oder der Kommunikationsprozessoren (CPs) angezeigt.

Symbol	Betriebszustand
	RUN
	STOP
	ANLAUF
<u> 9</u> 0	HALT
B	DEFEKT
12	Unbekannter Betriebszustand
0	Die projektierte Baugruppe unterstützt die Anzeige des Betriebszustands nicht.

Diagnosesymbole für Baugruppen und Geräte in der Geräteübersicht

→ In der graphischen Darstellung und im Fenster der Geräteübersicht werden die Baugruppenzustände der verschiedenen Baugruppen, der CPU oder der Kommunikationsprozessoren (CPs) über folgende Symbole angezeigt.

Symbol	Bedeutung
	Die Verbindung zu einer CPU wird gerade aufgebaut.
a B	Unter der eingestellten Adresse ist die CPU nicht erreichbar.
	Die projektierte CPU und die tatsächlich vorhandene CPU sind vom Typ her inkompatibel.
9 <u>7</u>	Beim Aufbau der Online-Verbindung zu einer geschützten CPU wurde der Passwort-Dialog ohne Eingabe des korrekten Passworts abgebrochen.
>	Keine Störung
2	Wartungsbedarf
D	Wartungsanforderung
2	Fehler
0	Die Baugruppe bzw. das Gerät ist deaktiviert.
L	Die Baugruppe bzw. das Gerät ist von der CPU aus nicht erreichbar (gültig für Baugruppen und Geräte unterhalb einer CPU).
0:	Es sind keine Diagnosedaten verfügbar, da die aktuellen Online-Konfigurationsdaten sich von den Offline-Konfigurationsdaten unterscheiden.
Ľ	Die projektierte Baugruppe bzw. das projektierte Gerät und die tatsächlich vorhandene Baugruppe bzw. das tatsächlich vorhandene Gerät sind inkompatibel (gültig für Baugruppen bzw. Geräte unterhalb einer CPU).
B ?	Die projektierte Baugruppe unterstützt die Anzeige des Diagnosezustands nicht (gültig für Baugruppen unterhalb einer CPU).
2	Die Verbindung ist aufgebaut, aber der Zustand der Baugruppe wird momentan noch ermittelt.
0	Die projektierte Baugruppe unterstützt die Anzeige des Diagnosezustands nicht.
0	Fehler in unterlagerter Komponente: In mindestens einer unterlagerten Hardware-Komponente liegt ein Fehler vor.

Farbliche Kennzeichnung von Ports und Ethernet-Leitungen

- → In der Netz- bzw. der Topologiesicht können die Zustände von Ports und Ethernet-Leitungen diagnostiziert werden.
- \rightarrow Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Farben und ihre jeweilige Bedeutung.

Farbe	Bedeutung
	Keine Störung oder Wartungsbedarf
-	Wartungsanforderung
	Kommunikation gestört

6.4 Online&Diagnose der SIMATIC S7- Steuerung

→ Doppelklicken Sie in der Projektnavigation auf "Online&Diagnose".

 $(\rightarrow Online \& Diagnose)$

→ Auf der rechten Seite werden bei den Online-Tools ein CPU-Bedienpanel, die Zykluszeit und die Speicherauslastung angezeigt. Schalten Sie hier die CPU auf RUN. (→ RUN)

Points Beacheline Anile Michagen Control Earse Werkburge Fenser Mile Projekt Beacheline Anile	M Siemens - D:\Automatisierung\SCE_	Unterla	ge_2015\032-100_FC_Programmie	erung_\$7-1516F_R1503\032-100_F	C_Programmieru	ing_\$7-1516F_R1503					
PORTAL PORTAUGINE S V D 2 C 1 D C C Pogrammierung_S/1516F_81503 > PLC1 (CPU 1516F-3 PNDP) Geräte Optionen Optione	Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen	n Onlin	ne Extras Werkzeuge Fenster	Hilfe				Totally In	tegrated Au	tomation	
Projektinavigation 0.4 0.22100_FC_Programmlerung_S7-1516F_R1503 + PLC_1 (PU 1516F-3 PMDP) Image: Contine-Tools Optionen Optionen Optionen Optionen Optione Optionen Optionen Optionen	📑 🎦 🔛 Projekt speichern 🚢 🐰 🏥	i i x	< ちょ(** 🗄 🖽 🖽 🖳 🖓	🖉 Online verbinden 🧟 Online-Ver	bindung trennen				3	PORTA	AL
Geräte Optionen 322-100_FC_Programmierung Optione2 Wodul Migemein Migemein Migemeinie Migemein Migemein Migemein<	Projektnavigation		032-100_FC_Programmierung_	_S7-1516F_R1503 → PLC_1 [CPU	1516F-3 PN/DP	1 – P	=×	Online	-Tools	7 11	
Ordine Zugange Algemein Diagnose Diagnose Magemein Diagnose Maker Exclassion Magemein Magemein	Geräte							Option	en		0
0 002-100_FC_frogramminum	600	•	Online-Zugänge	Allaemein			^	•		C	
Modul V 00165 & Diagnose sta tas Diagnos	e e		✓ Diagnose				-	V CPU	-Bedienpane	el de la companya de	P.
Image: Biological Building: Biological Bu	🗧 💌 📋 032-100_FC_Programmierung	× 🖌	Allgemein	Modul					ICOU ADAGE DU	ow/ool	00
Cerite & Netze Contine & Diagnose	😤 🃑 Neues Gerät hinzufügen		Diagnosestatus					PLC_1	[CPU 1516F-3]	'N/DP]	_ °
Image: State Active State Active State Stat	Geräte & Netze		Zuklus mit	Kurzbezeichnung:	CPU 1516F-3 PN/	DP		RL	N/STOP	RUN	
5 Image: cerate konfiguration 0 Display 0 Display 0 Programmbausteine 1 PROFINETS-Schnittstelle[X1] 9 Programmbausteine 1 PROFINETS-Schnittstelle[X2] 9 Programmbausteine 1 Programmbaustein	PLC_1 [CPU 1516F-3 PN/DP]	\sim	Speicher	Artikelnummer:	6ES7 516-3FN00	0-0AB0		ER	ROR	STOP	À
Online & Diagnose Porparambausteine	5 Gerätekonfiguration	=	Display	Hardware:	2			M		MRES	- If
PROFINETSchrittstelle 22 Funktionen Funktionen PROFINETSchrittstelle 22 Funktionen F	V. Online & Diagnose		PROFINET-Schnittstelle[X1]	Firmware:	V 1.7.0						abe
Image: intermologie objekte Funktionen Funk	Programmbausteine	•	▶ PROFINET-Schnittstelle[X2]					Betrie	bsartenschalte	r: RUN	ne
* # Extern Quellerin * # C-Variable * @ PLCOatentypen * @ PLCOatentypen * @ Beobachtungs- und For * @ Doline Scherungen * @ Traces * @ Geräte-frozyobaten * @ Traces * @ Detailansicht * @ Detailansicht * Name * @ Detailansicht * Name * @ Geräte-Information * @ Geräte-Information * @ Betrie Geräte mit Störungen * Onlin © Betrie Gerä	Gechnologieobjekte		▶ Funktionen								_
* PLC.Oblemspen * PLC.Oblemspen * Beobachungs- und For • @ Beobachungs- und For • @ Traces * Programminformation • @ Geräte-finormation • @ Geräte-finormation • @ Detailansicht • Name • @ Detailansicht • @ Details • @ Detailansic	Pl Calariablen			Baugruppentrager.							-
Bedsachtungs-und For. Bedsachtungs-und For. Online-Sicherungen Straces Brugruppeninformation Geräte-Information Geräte-Information Verbindungsinformation Mame Geräte-Information Verbindungsinformation Meldungs anzeige Yourgename int Störungen Yourgename intervename interve	PIC-Datentinen	-		Steckplatz 1							Bib
Name Quiline Sicherungen V Detailansicht Geräte-Information Verbindungsinformation Verbindungsinformation Mame Geräte-Information Verbindungsinformation Verbindungsinformation Meldungsanzeige Keine Geräte Information Verbindungsinformation Verbindungsinformation Meldungsanzeige Verbindungsinformation Meldungsanzeige Verbindungsinformation Meldungsanzeige Verbindungsinformation Verbindungsinformation Verbindungsinformation Meldungsanzeige Verbindungsinformation Verbindungsinformation Verbindungsinformation Verbindungsinformation Verbindungsinformation Verbindungsinformation Verbindung aufgeb. Meldung Details Verbindung aufgeb. Meldung Verbindu	Beobachtungs- und For							<			> lot
Baugruppeninformation Baugruppeninformation Gerätename: Detailansicht Name Geräte-Information Verbindungsinformation Meldungs anzeige Verbindungsinformation Meldungs anzeige Verbindungsinformation Meldungs anzeige Verbindungsinformation Verbindung	Online-Sicherungen							✓ Zykl	uszeit		hek
Programminformationen Gerätename:	🕨 🔀 Traces			Paugruppopinformation							~ en
Image: Seriate ProxyDaten Geräte ProxyDaten Image: Seriate ProxyDaten Baugruppenname: Image: Seriate ProxyDaten Baugruppenname: Image: Seriate ProxyDaten Baugruppenname: Image: Seriate ProxyDaten Seriate ProxyDaten Image: Seriate ProxyDaten Seriate Pr	Programminformationen			baugruppenmiornation						_	
	Geräte-Proxy-Daten			Gerätename							
Image: Section	PLC-Meldungen			Deserves	PLC 1						
Anlagenkennzichen: V Detailansicht Name Geräte-Information Verbindungsinformation Verbindungsinformation Keine Geräte mit Störungen Voltionin	Textlisten			baugruppenname.	ruc_1					- ms r	
V Detailansicht V Speicher Installationsdatum: Freitag, 18. Juli 2014 08:54 V Ladespeicher Name Image: Speicher Image: Speicher Ladespeicher Geräte-Information Verbindungsinformation Meldungsanzeige Arbeitsspeicher Code W Online Betrie GerätBaugruppe Verbindung aufgeb. Meldung Details V Online Betrie GerätBaugruppe Verbindung aufgeb. Meldung Details Arbeitsspeicher Code V Online Betrie GerätBaugruppe Verbindung aufgeb. Meldung Details Arbeitsspeicher Code V Online Betrie GerätBaugruppe Verbindung aufgeb. Meldung Details Arbeitsspeicher Daten V	k Cini Lakala Rauggungan	~		Anlagenkennzeichen:				1	1	50	Ě.
Installationsdatum: Freitag, 18. Juli 2014 08:54 Image: Control of the second sec	× Detailansicht			Ortskennzeichen:				✓ Spe	icher		-
Name Image: Contract of the second secon	• Detailarisicit			Installationsdatum:	Freitag , 18 . Ju	uli 2014 08 : 54					-
Name Image: Constraint of the second sec				<			>	Ladesp	eicher		
Geräte-Information Verbindungsinformation Meldungs anzeige Arbeitsspeicher Keine Geräte mit Störungen Yonin Fin Betrie GerätBaugruppe Verbindung aufgeb Meldung Details Yonin	Name			Q Eigensc	haften 🚺 In	fo 🚺 🖏 Diagnose	= -			Frei:99 %	=
Certate-information Verbindungsinformation Wendungsanzerige Arbeitsspeicher Code Wonin Retrie			Conits Information	hinduperinformation Mald				Arbeit	sspeicher		
Keine Geräte mit Störungen Frei.99,98 % W Onlinu. GerätiBaugruppe Verbindung aufgeb Meldung Details Arbeitsspeicher Daten K m K M			Gerate-Information ver	bindungsini ormation weidt	ingsanzeige			Arbeit	sspeicher Code		
Y Onlin Verbindung aufgeb Meldung Details Arbeitsspeicher Daten >			Keine Geräte mit Störunger	1						Frei:99,98 %	
Image: A contraction of the sector of the			🍸 Onlin 🌇 Betrie Gerät/Baugr	uppe Verbindung aufgeb Meldu	ng	Details		(shair	energiahan Datas		
A Bastelansisht 🔤 Ükaricht 🖧 Bic 1 🔍 Opling & Dia			<				5	Arbeit	III	>	Ť.
	A Portalansicht	ht	BPC 1 Q. Online & Di	a			hund	on mit PLC	1 Advacca ID	102	

 \rightarrow Im Fenster des Arbeitsbereiches stehen allgemeine Information zur CPU.

$(\rightarrow Allgemein)$

032-100_FC_Programmierung		U 1516F-3 PN/DP] .	- 🗖 🖬 🗙
Online-Zugänge	Allaemein		^
▼ Diagnose	Aigemein		=
Allgemein	Modul		100
Diagnosestatus		1	
Diagnosepuffer	Kurzbezeichnung:	CPU 1516F-3 PN/DP	
Zykluszeit	Artikelnummer:	6ES7 516-3FN00-0AB0	
Speicher	Hardware:	2	
Display	Firmware*	V170	_
PROFINE I-Schnittstelle[X1]	innitiate.	11110	
Funktionen			
, Tunkdonen	Baugruppenträger: 0		
	Steckplatz 1		
	Paugruppeninformation		
	baugruppenmormation		
•	Gerätename:		
	Baugruppenname:	PLC_1	
	Anlagenkennzeichen:		
	Ortskennzeichen:		
	Installationsdatum:	Freitag , 18 . Juli 2014 08 : 54	
	Zusatanformation:		
	Herstellerinformation		
	Herstellerbeschreibung:	SIEMENS AG	
	Seriennummer:	S C-E4SF86252014	
	Profil:	16#0000	
	Profildetails:	16#0000	
< III >			~

→ Liegen Informationen zur Diagnose vor werden diese im Diagnosestatus angezeigt.

 $(\rightarrow \text{Diagnosestatus}).$

Online-Zugänge	Diagnosestatus	
 Diagnose 		
Allgemein		
Diagnosestatus	Baugruppe vorhanden.	
Diagnosepuffer	ок	
Zykluszeit		
Speicher		
Display		
PROFINET-Schnittstelle[X1]		
PROFINET-Schnittstelle[X2]		
Funktionen		

→ Detaillierte Informationen zu den einzelnen Ereignissen werden im Diagnosepuffer angezeigt. (→ Diagnosepuffer).

Online-Zugänge		
• Diagnose	Diagnosepuffer	
Allgemein	Ereignisse	
Diagnosestatus		
Diagnosepuffer	CPU-Zeitstempel berücksichtigt lokale PG/PC-Zeit	
Zykluszeit	No Deserved therein Statistic	
Speicher	NY, Datum on onzen Elegins	
Display	0.02.2012 22.06.15.73 Über Kommunikation angestoßere Anorderung: WAWSTART - CPI werksetz	Ĥ
PROFINET-Schnittstelle[X1]	3 03.02.2012 22.30.13.716 Ober Kommunikation angestoßene Anforderung: STOP - CPU werhselt von Zus V	
PROFINET-Schnittstelle[X2]	4 03 02 2012 21:30:35 230 Eoloe-Betriebszustandsübergang - CPU wechselt von Zustand ANI AUE nach RU V	5
Funktionen	5 03.02.2012 21:30:35.217 Folge-Betriebszustandsübergang - CPU wechselt von Zustand STOP nach ANLA.	5
	6 03.02.2012 21:30:35.118 Folge-Betriebszustandsübergang - CPU wechselt von Zustand STOP (Initialisier. 🗸 🕻	5
	7 03.02.2012 21:30:32.609 Netz-Ein - CPU wechselt von Zustand NO POWER nach STOP (Initialisierung)	5
	8 03.02.2012 09:13:57.594 Netz-Aus - CPU wechselt von Zustand RUN nach NO POWER 🗸 🗗	
	<	
	Anzeige einfrieren Details zum Ereignis	
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis: Details zum Ereignis: 1 von 247 Ereignis4D: 16# 02:401	OE
	Anzeige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Ereignis4D: 16# 02:400 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART	0E
-	Anæige einfrieren Details zum Ereignis: Details zum Ereignis: 1 von 247 Ereignis-1D: 16# 02:400 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre (n) anstehend: - seine Anlaufsperre gesetzt	OE
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis: Details zum Ereignis: 1 von 247 Ereignis4D: 16# 02:400 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt	OE
	Anzeige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Ereignis-ID: 16# 02:400 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN	0E
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Ereignis4D: 16# 02:400 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1	OE
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1 Zeitstempel: 03.02.2012 22:56:15.737	OE ~
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1 Zeitstempel: 03.02.2012 22:56:15.737 Baugruppe: PLC_1	OE
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1 Zeitstempel: 03.02.2012 22:56:15.737 Baugruppenträger/Steckplatz Baugruppenträger/Steckplatz Baugruppenträger 0 / Steckplatz 1	OE ~
	Anzeige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Ereignis4D: 16# 02:400 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre (n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1 Zeitstempel: 03.02.2012 22:56:15.737 Baugruppenträger/Steckplatz Baugruppenträger 0 / Steckplatz 1	0E
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1 Zeitstempel: 03.02.2012 22:56:15.737 Baugruppenträger/Steckplatz Baugruppenträger 0 / Steckplatz 1 Anlagenbezeichnung: Endergen 0 / Steckplatz 1	OE
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1 Zeitstempel: 03.02.2012 22:56:15.737 Baugruppenträger/Steckplatz Baugruppenträger/Steckplatz Ortskennzeichen	OE
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1 Zeitstempel: 03.02.2012 22:56:15.737 Baugruppenträger/Steckplatz Baugruppenträger 0 / Steckplatz 1 Anlagenbezeichnung: Otskennzeichen Priorität: OK	OE
	Anæige einfrieren Details zum Ereignis Details zum Ereignis: 1 von 247 Beschreibung: CPU-Info: Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre (n) anstehend: - keine Anlaufsperre gosetzt CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN PLC_1 Zeitstempel: 03.02.2012 22:56:15.737 Baugruppenträger/Steckplatz Baugruppenträger 0 / Steckplatz 1 Anlagenbezeichnung:	

 \rightarrow Als nächstes erhalten Sie Informationen zur Zykluszeit des bearbeiten Programms.

132-100_FC_Programmierung	_\$7-1516F_R1503 ▶ PLC_1 [CPU 1516F-3 PN/DP]	- **
Online-Zugänge	vitas a	
Diagnose	Zykluszeit	
Allgemein	Zykluszeit-Diagramm	
Diagnosestatus		
Diagnosepuffer		
Zykluszeit		
Speicher		
Display	te ms	
PROFINET-Schnittstelle[X1]	150	
PROFINET-Schnittstelle[X2]		
Funktionen		
	Zykluszeit parametriert	
	Mindestzykluszeit: 1	ms
•	Zyklusüberwachungszeit: 150	ms
•	Zykluszeiten gemessen	
	Kürzeste Zykluszeit: 1	ms
	Aktuelle/letzte Zykluszeit: 1	ms
	Längerta Zuklusteite 3	me
	Langste Zykluszeit: 2	ms

 $(\rightarrow Zykluszeit)$

 \rightarrow Die Speicherauslastung sieht man hier im Detail.

 $(\rightarrow \text{Speicher})$

Online-Zugänge	e 11				
▼ Diagnose	Speicher				
Allgemein					
Diagnosestatus					
Diagnosepuffer					
Zykluszeit					
Speicher		1 %	0,02%	0%	0 %
Display				the second s	
PROFINET-Schnittstelle[X1]	Größen in Bytes	Ladespeicher	Code-Arbeitsspeiche	Daten-Arbeitssp	Remanenzspeic
PROFINET-Schnittstelle[X2]	Frei:	24862208	1572577	5242880	484000
Funktionen	Belegt:	313856	287	0	0
	Gesamt:	25176064	1572864	5242880	484000

 \rightarrow Bei der CPU 1516F stehen auch Informationen zum Display zur Verfügung.

 $(\rightarrow \text{Display})$

032-100_FC_Programmierun	g_\$7-1516F_R1503 PLC_1 [CP	U 1516F-3 PN/DP]	_ 🖬 🖬 🗙
Online-Zugänge	Display		
▼ Diagnose	Display		
Allgemein	Modul		
Diagnosestatus			
Diagnosepuffer	Artikelnummer:	6ES7 591-1BA00-0AA0	
Zykluszeit	Hardware	2	
Speicher			
Display	Firmware:	V 1.5.0	
PROFINET-Schnittstelle[X1]	Herstellerbeschreibung:	SIEMENS AG	
PROFINET-Schnittstelle[X2]	Seriennummer:	S C-E4S11637	
Funktionen			

→ Die Netzwerk-Einstellungen und der Zustand der PROFINET-Schnittstellen [X1] bzw. [X2] können ebenfalls angezeigt werden.

Online-Zugänge		T.C. I. IV. J. II. (1941)			
Diagnose	PROFINE	I-Schnittstelle[X1]			
Allgemein	Ethor	nat Adrassa			
Diagnosestatus	Luien				
Diagnosepuffer	> > Ne	tzwerkverhindung			
Zykluszeit					
Speicher					
Display		MAC-Adresse:	00-1B-1B-71-5D-26		
 PROFINET-Schnittstelle[X1] Ethernet-Adresse 	> > P-'	Parameter			
Ports					
Kommunikationsdia		10 Adverses	400.450.0.4		
Domain		IM-Adresse:	192.168.0.1		
PROFINET-Schnittstelle[X2]		Subnetzmaske:	255.255.255.0		
Funktionen		Default-Router:	192.168.0.1		
		IP-Einstellungen:			
		ID Plana Ilania			
		Name Status	Einstellungen	Betriebsart	
		Mort 1 (X1P OK	automatisch	TP 100 Mbit/s	
		📘 Port 2 (X1P getrenr	nt automatisch		
		<	III	>	
	Det	tails:			
	MA	AC-Adresse der Schnittstelle dium: Conner	e: 00-1B-1B-71-5D-26	<u>^</u>	
	N/C	chhar: hnmhk-nc Port 1			

(\rightarrow PROFINET-Schnittstelle [X1] oder \rightarrow PROFINET-Schnittstelle [X2])

→ Unter Funktionen "IP-Adresse zuweisen" können Sie einer Steuerung die IP-Adresse zuweisen. Jedoch nur solange noch keine Hardware in die CPU geladen wurde.

 $(\rightarrow$ Funktionen \rightarrow IP-Adresse zuweisen)

032-100_FC_Programmierung_S7-15	16F_R1503 → PLC_1 [CPU 15	16F-3 PN/DP]		_ # # ×
Online-Zugänge				^
Diagnose	Funktionen			
 Funktionen 	IP-Adresse zuweisen			
IP-Adresse zuweisen				
Uhrzeit einstellen				
Firmware-Update			First tables of Tables because	
Name zuweisen	MAC-Adresse:	00 - 00 - 00 - 00 - 00 - 00	Erreichbare leilnenmer	
Rücksetzen auf Werkseinstellungen				
Memory Card formatieren	IP-Adresse:	192.168.0.1		
Servicedaten speichern	Subnetz-Maske:	255 . 255 . 255 . 0		
		Router verwenden		
	Router-Adresse:	192.168.0.1		
		IP-Adresse zuweisen		

→ Unter "Uhrzeit einstellen" können Sie die Uhrzeit der CPU einstellen.

 $(\rightarrow$ Funktionen \rightarrow Uhrzeit einstellen).

Diagnose
▼ Funktionen
IP-Adresse zuweisen
Uhrzeit einstellen
Firmware-Update PG/PC Zeit:
Name zuweisen (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockholm, Wien 💌
Rücksetzen auf Werkseinstellungen
Memory Card formatieren
Servicedaten speichern
Baugruppenzeit
17 . Mārz . 2015 💌 11 : 01 : 50 💭

→ Unter "Firmware-Update" können Sie die Firmware der PLC oder des Displays updaten.

 $(\rightarrow$ Funktionen \rightarrow Firmware-Update).

	16F_R1503 > PLC_1 [CPU 15]		_ 🖬 🖬 🗙
Online-Zugänge			~
Diagnose	Firmware-Update		
Funktionen	PIC		
IP-Adresse zuweisen	, <u>FLC</u>		
Uhrzeit einstellen	Online-Daten		
Firmware-Update			
Name zuweisen	Artikelnummer:	6ES7 516-3FN00-0AB0	
Rücksetzen auf Werkseinstellungen	Firmware:	V 1.7.0	
Memory Card formatieren	Name:	PLC_1	
Servicedaten speichern	Baugruppenträger:	0	
	Stockplatz		
	Steckplatz	1	
	Firmware-Lader		
	Firmware-Datei:	Durchsuchen	
	Firmware-Version:		
	E and the Decision of the		
	Passend für Baugruppen mit:	Artikelnummer Firmware ab Version	
•			
		K	
	Statute		
	Status.		
		Firmware nach Aktualisierung aktivieren	
		Starte Aktualisierung	
	> Display		
	Unline-Daten		

→ Unter "Name zuweisen" können Sie den konfigurierten Feldgeräten am PROFINET einen PROFINET-Gerätenamen zuweisen. Ein Ändern des Gerätenamens bei der CPU ist hier nicht möglich, das ist nur durch Laden einer geänderten Hardwarekonfiguration möglich.

	HOL WIDOS + PLO	C_1 [CPU 1516F-3 PN/DI				
Online-Zugänge	Name autoriana					
Diagnose	Name zuweisen	-				
Funktionen						
IP-Adresse zuweisen						
Uhrzeit einstellen		Konfiguriertes	PROFINET-	Gerät		
Firmware-Update		PROFINET-Ger	ätename:	plc 1.profinet-schnittstelle	1	
Name zuweisen			Gerätetyp:	CPU 15165-3 PN/DP		
Rücksetzen auf Werkseinstellungen				Constansination		
Memory Card formatieren		Online-Zugang				
Servicedaten speichern		Typ der PG/PC-Sch	nittstelle:	PN/IE	•	
		PG/PC-Sch	nitts telle:	Intel(R) Ethernet Connecti	ion 1217-LM 🔍 🔍 🔍	1
		Corätofiltor				
		Geraterinter				
		🛃 Nur Geräte	e gleichen Ty	ps anzeigen		
		Nur falsch	parametrier	te Geräte anzeigen		
		Nur Geräte	e ohne Name	en anzeigen		
	Erreichba	re Teilnehmer im Netzwerk				
	IP-Adress	e MAC-Adresse	Gerätetyn	PROFINET-Gerätename	Status	
	192.168	.0.1 00-1B-1B-71-5D-26	\$7-1500	plc 1.profinet-schnitt	ок	
						- Internet
	<					>
	<			III Liste akt	Name zuweis	en l

 $(\rightarrow$ Funktionen \rightarrow Name zuweisen)

→ Unter "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" können Sie die CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen. Da nach einem Rücksetzen auf Werkseinstellungen die CPU Konfiguration und das Programm wieder von der gesteckten Memory Card eingelesen werden, muss vor dem Rücksetzen auf Werkseinstellungen die Memory Card formatiert werden.

 $(\rightarrow$ Memory Card formatieren \rightarrow Formatieren \rightarrow Rücksetzen auf Werkseinstellungen \rightarrow IP-Adresse beibehalten oder löschen \rightarrow Rücksetzen)

032-100_FC_Programmierung_S7-15	16F_R1503 → PLC_1 [CPU 1516F-3 PN/DF		_ # = ×
Online-Zugänge Diagnose Funktionen IP-Adresse zuweisen Uhræit einstellen Firmware-Update Name zuweisen Ricksetzen auf Werkseinstellungen Memory Card formatieren Servicedaten speichern	Rücksetzen auf Werkseinstellungen Rücksetzen auf Werkseinstellungen IP-Adresse: PROFINET-Gerätename:	1 192 . 168 . 0 . 1 plc_1.profinet-schnittstelle_1 IP-Adresse beibehalten IP-Adresse löschen Rücksetæn	
→ Zum Schluss können unter Funktionen die Servicedaten gespeichert werden.

 $(\rightarrow$ Funktionen \rightarrow Servicedaten speichern)

	7	
Online-Zugänge	Servicedaten speichern	
Diagnose		
▼ Funktionen	Online-Daten	
IP-Adresse zuweisen		
Uhrzeit einstellen	Artikelnummer:	6ES7 516-3FN00-0AB0
Firmware-Update	Firmware:	V 1.7.0
Name zuweisen	Baugruppenname	PIC 1
Rücksetzen auf Werkseinstellungen		
Memory Card formatieren Servicedaten speichern	Baugruppenträger: 0	
	6 - 1 - 1 - 1 1	
	Pfad	CiUsersiHeinzNahlikiDocuments
		Servicedaten speichern

→ Vor dem nächsten Kapitel sollte die Online-Verbindung wieder getrennt werden.

$(\rightarrow \text{Online-Zugänge} \rightarrow \text{Or}$	nline-Verbindung trennen)
--	---------------------------

Online-Zugänge	Opline Zugänge		
Diagnose	Onime-zugange		
r Funktionen	Status		
IP-Adresse zuweisen			
Uhrzeit einstellen	Online		
Firmware-Update	Online		
Name zuweisen			
Rücksetzen auf Werkseinstellungen			
Memory Card formatieren			
Servicedaten speichern		LED blinken	
			_
	Online-Zugänge		
	Online-Zugänge Typ der PG/PC-Schnittstelle:	PN/RE	
	Online-Zugänge Typ der PG/PC-Schnittstelle: PG/PC-Schnittstelle:	PN/IE Intel(R) Ethermet Connection 1217-LM	
	Online-Zugänge Typ der PG/PC-Schnittstelle: PG/PC-Schnittstelle: Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz	PM/IE Imitel(R) Ethernet Connection 1217-LM Direkt an Steckplatz'1 X1'	
	Online-Zugänge Typ der PG/PC-Schnittstelle: PG/PC-Schnittstelle: Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz 1. Gateway	PN/IE Intel(R) Ethernet Connection 1217-LM Direkt an Steckplatz'1 X1'	
	Online-Zugänge Typ der PG/PC-Schnittstelle: PG/PC-Schnittstelle: Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz 1. Gateway:	PN/IE Intel(R) Ethernet Connection 1217-LM Direkt an Steckplatz'1 X1'	v v ¢ v ¢
	Online-Zugänge Typ der PG/PC-Schnittstelle: PG/PC-Schnittstelle: Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz 1. Gateway: Geräteadresse:	PN//E intel(R) Ethernet Connection 1217-LM Direkt an Steckplatz'1 X1' 192.168.0.1	v v v v v e

→ Danach befindet sich das TIA Portal wieder im Offline-Modus. Die orangefarbenen Balken und die Diagnose Symbole werden nicht mehr angezeigt.

6.5 Online/Offline Vergleich

→ Zumeist ist es wichtig zu wissen, ob die gespeicherten Daten mit den geladenen Daten in der Steuerung übereinstimmen. Entfernen Sie erst die Negation bei der Variable "Schutzabschaltung_aktiv" an der UND-Funktion im Baustein "MOTOR_HAND [FC1]".

Speichern Sie den Baustein "MOTOR_HAND [FC1]", laden jedoch **nicht** in die Steuerung.

Danach schließen Sie den Baustein "MOTOR_HAND [FC1]" wieder.

→ Zum Vergleichen klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Steuerung "PLC_1" und wählen danach "Vergleichen" "Offline/Online".



 $(\rightarrow \text{Steuerung Presse} \rightarrow \text{Vergleichen} \rightarrow \text{Offline/Online})$

→ Der Vergleichseditor Online wird geöffnet.

Vergleichseditor Online													- •	=>
💊 🛛 🖑 ± 🗐 🕴 🔗 🛛	C 🖻												1	
					-	50								
"032-100_FC_Programmierung_S	7-1516F_R1	503: PL	C_1"			-		"Online PLC"		_				
Name	Adresse	Тур	Zeitstempel	Zeitstempel Signatu	Statu	s Akt	ion	Name	Adresse	Тур	Zeitstempel Z	eitstempel	Signatur	
▼ 1 PLC_1						11		PLC_1						
🔻 🙀 Programmbausteine					0	11								
Main [OB1]	OB1	OB	16.03.2015	16.03.2015 n.a.				📲 Main [OB1]	OB1	OB	16.03.2015 1	6.03.2015	. n.a.	
MOTOR_HAND [FC1]	FC1	FC	16.03.2015	17.03.2015 n.a.		11		MOTOR_HAND [FC1]	FC1	FC	16.03.2015 1	6.03.2015	. n.a.	
Technologieobjekte														
PLC-Variablen								0						
RLC-Datentypen					•									
٢		111			>			<		111] [;
Vergleichsergebnis: Die Objekte s	ind gleich.	8				noveral lan	•							
				1		•								
			PLC_						PLC	_1				

 \rightarrow Werden nun z.B. Bausteinunterschiede angezeigt \P , so markieren Sie zuerst den

betreffenden Baustein. Danach können Sie durch Klicken auf die Schaltfläche einen "Detailvergleich starten".

Vergleichseditor Online											. • = ×
💊 🛛 🗗 ± 👫 🕯 🚱	3 🗐										
Det	ailvergleicl	n starten			-	<u>ap</u>	-				
"032-100_FC_Programmierung_S7	-1516F_R1	503: PLC	1"				"Online PLC"				
Name	Adresse	Тур	Zeitstempel	Zeitste	Status	Aktion	Name	Adresse	Тур	Zeitstempel	Zeitste
▼ T PLC_1					0	11	PLC_1				
🔻 🛃 Programmbausteine					0	11					
📲 Main [OB1]	OB1	OB	16.03.2015	16.03.2	•		Hain [OB1]	OB1	OB	16.03.2015	16.03.2
MOTOR_HAND [FC1]	FC1	FC	16.03.2015	17.03.2	•	1	 MOTOR_HAND [FC1] 	FC1	FC	16.03.2015	16.03.2
🙀 Technologieobjekte					•						
🔁 PLC-Variablen					•		0				
R PLC-Datentypen					•						

 $(\rightarrow MOTOR_HAND \rightarrow Detailvergleich starten).$

→ Im Codebausteinvergleich wird der markierte Baustein Offline/Online gegenübergestellt.
 Im Vergleichsergebnis wird eine detaillierte Beschreibung des Unterschiedes angezeigt.



→ Schließen Sie das Fenster des Codebausteinvergleichs.

 \rightarrow Im Vergleichseditor kann am betreffenden Baustein eine Aktion gewählt werden.

Endweder wird der Baustein "MOTOR_HAND" vom Programmiergerät in die Steuerung geladen und dort überschrieben oder es wird der Baustein "MOTOR_HAND" aus der Steuerung eingelesen und im TIA Projekt überschrieben.

Wählen Sie die Aktion "Laden von Gerät". (- Laden von Gerät)

Vergleichseditor Online											. 🗆 🖬 🗙
🕒 🜒 🥐 🗄 😫 🖉	3 🗷										
					-	<u> </u>					
"032-100_FC_Programmierung_S7	-1516F_R1	503: PL	L1"			_	"Online PLC"				
Name	Adresse	Тур	Zeitstempel	Zeitste	Status	Aktion	Name	Adresse	Тур	Zeitstempel	Zeitste
▼ PLC_1					0	II.	PLC_1				
🔻 🛃 Programmbausteine					0	11					
Hain [OB1]	OB1	OB	16.03.2015	16.03.2	•		Main [OB1]	OB1	OB	16.03.2015	16.03.2
MOTOR_HAND [FC1]	FC1	FC	16.03.2015	17.03.2		11	MOTOR_HAND [FC1]	FC1	FC	16.03.2015	16.03.2
🙀 Technologieobjekte					•	II Keine	Aktion				
PLC-Variablen					•	🖛 Laden	von Gerät				
RLC-Datentypen					•	→ Laden	in Gerät				

 \rightarrow Klicken sie auf die Schaltfläche Aktionen ausführen. (\rightarrow Aktionen ausführen)

Vergleichseditor Online											. # = ×
🍤 🛛 🗗 ± 🖪 🛔 🔗 🕻	3 2										
	Akti	onen au	Isführen		-	<u>ap</u>					
"032-100_FC_Programmierung_S7	-1516F_R1	503: PL(C_1"				"Online PLC"				
Name	Adresse	Тур	Zeitstempel	Zeitste	Status	Aktion	Name	Adresse	Тур	Zeitstempel	Zeitste
▼ 1 PLC_1					0	+	PLC_1				
🔻 🛃 Programmbausteine					0	+					
Hain [OB1]	OB1	OB	16.03.2015	16.03.2	•		Main [OB1]	OB1	OB	16.03.2015	16.03.2
MOTOR_HAND [FC1]	FC1	FC	16.03.2015	17.03.2		+	MOTOR_HAND [FC1]	FC1	FC	16.03.2015	16.03.2
🙀 Technologieobjekte					•						
📮 PLC-Variablen					•		0				
RLC-Datentypen											

→ Bestätigen Sie das "Laden von Gerät". (→ Laden von Gerät)

atus	1	Ziel	Meldung	Aktion
†]	2	▼ PLC_1	Bereit für den Ladevorgang.	
	Δ	 Konflikte 	Während des Ladens sind Konflikte aufgetreten.	Überschreiben
1				

→ Nach dem Ladevorgang sind keine Unterschiede mehr vorhanden. Jetzt sollten Sie Ihr Projekt wieder speichern und die Online Verbindung trennen.

6.6 Beobachten und Steuern von Variablen

 \rightarrow Zum Beobachten und Steuern von Variablen benötigen Sie eine Beobachtungstabelle.

Doppelklicken Sie in der Projektnavigation auf "Neue Beobachtungstabelle hinzufügen".

 $(\rightarrow$ Neue Beobachtungstabelle hinzufügen).



- → Öffnen Sie die neu erstellte "Beobachtungstabelle_1" durch einen Doppelklick mit der Maus. (→ "Beobachtungstabelle_1")
- → Sie können einzelne Variablen in die Tabelle eintragen oder nach Anwahl der "Variablentabelle_Sortieranlage" die zu beobachtenden Variablen markieren und aus der Detailansicht in die Beobachtungstabelle ziehen.

Projektnavigation		1 🖣	1	I503 →	PLC_1 [CPU 1516	F-3 PN/DP] →						_ # # X
Geräte													
00			2	1 E	1 10 1	1 20 27	00h 00h ⊳ 1						
				i	Name		Adresse	Anzeigeforma	at	Beobachtungswert	Steuerwert	9	Kommentar
alle Variablen anzeigen 😼		^	1		"-S0"		%E0.2	BOOL					
📑 Neue Variablentabelle hinzufüge	en		2		*-53*		%E1.4	BOOL					
📲 Standard-Variablentabelle [52]			З		"-K0"		%E0.1	BOOL					
堤 Variablentabelle_Sortieranlage	[28]		4		*-B1*		%E0.5	BOOL					
▼ 1 PLC-Datentypen			5		*-54*		%E1.5	BOOL					
🎬 Neuen Datentyp hinzufügen		1.0	6		*-A1*		%E0.0	BOOL					
🔻 🥅 Beobachtungs- und Forcetabellen			7		*-Q1*		%A0.0	BOOL	-]			
📑 Neue Beobachtungstabelle hinz	ufügen	=	8				<hinzufügen></hinzufügen>						
Beobachtungstabelle_1													
Forcetabelle													
🕨 📴 Online-Sicherungen													
🕨 📴 Traces													
Programminformationen													
Geräte-Proxy-Daten													
🖂 PLC-Meldungen													
Textlisten		~											
✓ Detailansicht		_											
Date Kommentar	Name	1											
Bool Anzeige "NOTHALT aktiviert" 🛛 🗠	-P4	^											
Bool Anzeige Automatik "gestartet" 🛛 🗠	-P5			6					IHI		_		>
Bool Anzeige Zylinder -M4 "eingefahre 💷	-P6								C	Eigenschaften	1 Info	况 Diagnos	e 🗌 🗆 🗸
Bool Anzeige Zylinder -M4 ausgefahr 📹	- P 7			Allgem	ein	Querverv	eise Ühe	ersetzen					
Bool 🗉 Bandmotor -M1 vorwärts feste Dr 🕣	-Q1					440.4014	000	7					
Bool Bandmotor -M1 rückwärts feste 🚛	-Q2	=			Alle Me	idungen ar	nzeigen	•					

 $(\rightarrow \text{Standard-Variablentabelle})$

→ Um alle Beobachtungs- und Steuerfunktionen zur Auswahl zu haben, können folgende Spalten eingeblendet werden:



,Alle Steuerspalten' und 📖 ,Alle Spalten des erweiterten Modus'.

Wählen Sie nun den Trigger Zeitpunkt für das Beobachten.

 $(\rightarrow \text{Permanent})$

i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobacht	ungswert B	Beobachten mit	T.,	Steuern mit Trigge	Steuerwert	4	Kommentar
	"-SO"	%E0.2	BOOL		P	Permanent		Permanent			
	-53	%E1.4	BOOL		P	Permanent		Permanent			
	"-K0"	%E0.1	BOOL		P	Permanent		Permanent			
	"-B1"	%E0.5	BOOL		P	Permanent		Permanent			
5	"-S4"	%E1.5	BOOL		P	Permanent		Permanent			
5	*-A1*	%E0.0	BOOL		P	Permanent		Permanent			
2	"-Q1"	%A0.0	BOOL	-	F	Permanent	-	Permanent 💌			
		≺Hinzıfügen>			r Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z	Permanent Zyklusbeginn, p Zyklusbeginn, ei Zyklusende, per Zyklusende, ein Übergang nach Übergang nach	nm ma mal STC	aanent balig nent lig DP, permanent DP, einmalig			

Folgende Beobachtungs- und Steuermodi stehen zur Verfügung:

- Permanent (In diesem Modus werden die Eingänge am Anfang und die Ausgänge am Ende des Zyklus beobachtet bzw. gesteuert.)
- Zyklusbeginn einmalig
- Zyklusende einmalig
- Zyklusbeginn permanent
- Zyklusende permanent
- Übergang von RUN nach STOP einmalig
- Übergang von RUN nach STOP permanent



→ Klicken Sie jetzt auf ³¹ "alle Werte einmalig und sofort beobachten" oder auf ³¹ "um alle Werte entsprechend der Trigger Einstellungen zu beobachten".

(→	🖺 🖾	e beob	achten).						
C_P	rogrammieru	ng_\$7-1516	F_R1503 → PLC	_1 [CPU 1516F-3 P	N/DP] 🕨 Beobac	htungs- und Force	etabellen 🕨 i	Beobachtur	ngstabelle_1 🛛 🕳 🖬 🗙
		28 281 00	200						
	Name	1 /0 //	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Beobachten mit T	Stevern mit Tringe	Stevenwert	47	Kommentar
1	"-SO"	%E0.2	BOOL	TRUE	Permanent	Permanent	Stedenvert		Rommentar
2	*-53*	%E1.4	BOOL	TRUE	Permanent	Permanent		Ā	
3	*-K0*	%E0.1	BOOL	TRUE	Permanent	Permanent			
4	"-B1"	%E0.5	BOOL	TRUE	Permanent	Permanent			
5	*-S4*	%E1.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
6	"-A1"	%E0.0	BOOL	TRUE	Permanent	Permanent			
7	"-Q1"	%A0.0	BOOL	TRUE	Permanent	Permanent			
8		-Hinzufüger	1>			*			

 \rightarrow Um Variablen zu steuern, tragen Sie die gewünschten "Steuerwerte" ein. Klicken Sie nun

auf *um* "alle aktivierten Werte einmalig und sofort zu steuern" oder auf *um* "alle aktivierten Werte durch "Steuern mit Triggerbedingung" zu steuern.

 $(\rightarrow \text{TRUE} \rightarrow \overset{\textcircled{}}{\longrightarrow} \text{steuert}$ alle aktivierten Werte durch "Steuern mit Triggerbedingung)

C_Pr	rogrammier	ung_\$7-1516	F_R1503 ► 1	PLC_1 [CPU 1516F	-3 PN/DP] 🕨 Beobac	htungs- und Forc	etabellen 🕨	Beobachtun	gstabelle_1 🛛 🗕 🖬 🗮 🗙
	. F. F.								
97 2 i	Name	A Steuert	alle aktivierten	Werte durch "Steuern	mit Triggerbedingung".	Steuern mit Trigge	Steuerwert	9	Kommentar
1	"-SO"	%E0.2	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent		í D	
2	"-S3"	%E1.4	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
3	"-K0"	%E0.1	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
4	"-B1"	%E0.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
5	*-S4*	%E1.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
6	"-A1"	%E0.0	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
7	"-Q1"	%A0.0	BOOL	FALSE	Permanent 💽	Permanent 💽	TRUE	- I 🖉 🥼	
8		<hinzufüge< td=""><td>n></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></hinzufüge<>	n>						

 \rightarrow Bestätigen Sie die Warnung mit ,**Ja'.** (\rightarrow Ja)



→ Der Ausgang wird aktiv, obwohl die programmierten Bedingungen nicht erfüllt sind.

	i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Beobachten mit T	Steuern mit Trigge	Steuerwert
1		"-SO"	%E0.2	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent	
2		"-53"	%E1.4	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent	
3		"-K0"	%E0.1	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent	
4		"-B1"	%E0.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent	
5		"-S4"	%E1.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent	
6		"-A1"	%E0.0	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent	
7	E.a	"-Q1"	%A0.0	BOOL		Permanent 💌	Permanent 💌	TRUE

Hinweis: Wird die Beobachtungstabelle geschlossen oder geht die Verbindung zur SPS verloren, so werden alle Steuerbefehle unwirksam.

6.7 Forcen von Variablen

→ Mit der Funktion "Forcen" (Zwangssteuern) können Variablen mit einem festen Wert belegt werden. Forcewerte werden ähnlich wie beim "Steuern von Variablen" vorgegeben bleiben jedoch, im Gegensatz zu diesen, nach Ausschalten oder Stoppen der CPU erhalten. Der Unterschied zwischen "Steuern von Variablen" und der Funktion "Forcen" besteht im Wesentlichen darin: Datenbausteine, Zeiten, Zähler und Merker können im Gegensatz zu "Variablen steuern" bei der Funktion "Forcen" nicht mit Werten belegt werden.

Peripherieeingänge (z.B. EWxx:P) lassen sich nicht steuern, aber durch "Forcen" vorbelegen.

Durch "Forcen" fest vorgegebene Werte können im Gegensatz zum "Steuern" nicht vom Anwenderprogramm überschrieben werden.

Beenden Sie die Forcetabelle so bleiben die Forcewerte erhalten nicht so beim "Steuern".

Wird die Online-Verbindung zur CPU unterbrochen, behalten die mit "Forcen" belegten Variablen ihren Wert.

→ Zum Forcen müssen Sie zuerst die Forcetabelle durch Doppelklicken öffnen.

Projektnavigation 🔲 🖣			nmie	.nmierung_\$7-1516F_R1503 🔸 PLC_1 [CPU 1516F-3 PN/DP] 🔸 Beobachtungs- und Forcetabellen 🔸 Forcetabelle 👘 🗕 🖬 🗮 🗙								
Geräte												
13 O O		1	P	I ₀ F ,I F,	F. °	ar oon 1						
			i	Name		Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Forcewert	F	Kommentar	
🔻 词 Externe Quellen		^	1			<hinzufügen></hinzufügen>						
📑 Neue externe Datei hinzu												
🔻 🔀 PLC-Variablen												
alle Variablen anzeigen 📸												
💕 Neue Variablentabelle hi												
💥 Standard-Variablentabell		=										
🔚 Variablentabelle_Sortiera.												
▼ 📴 PLC-Datentypen		-										
🌁 Neuen Datentyp hinzufü												
🔻 🛄 Beobachtungs- und Forceta												
Neue Beobachtungstabel.												
Beobachtungstabelle_1												
E., Forcetabelle												
🕨 🙀 Online-Sicherungen												
🕨 🔀 Traces		¥										
< III												
✓ Detailansicht												
Name												
			<					ш				>

$(\rightarrow$ Forcetabelle)

 \rightarrow Wählen Sie den Operanden "Q1" mit der Adresse %A0.0 aus der Liste aus. (\rightarrow Q1)

i	Name	Adresse	Anzeigefo	rmat	Beobachtungswer	t Forcewert		F	Kommentar
t)	1	Hinzufügen>							
	- 1 "-P6"		Bool	%A1	.2 An:	eige Zylinde	^		
	-@ "-P7"		Bool	%A1	.3 Ana	eige Zylinde			
	-Q1"	1	Bool	%A0	.0 Bar	ndmotor -M1			
	-Q2"	1	Bool	%A0	.1 Bar	idmotor -M1			
	-Q3"		Bool	%A0	.2 Bar	ndmotor -M1			
	-so"	1	Bool	%E0	.2 Scł	alter Betrie	=		
	-s1"	1	Bool	%E0	.3 Tas	ter Automat			
	-S2"	1	Bool	%E0	.4 Tas	ter Automat	~		

 \rightarrow Die Operanden werden beim Forcen mit direktem Peripheriezugriff eintragen (%A0.0:P).

🔮 🔮 🗓 🗛 F., F. 😤 🖤									
	i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Forcewert	F		
1		*-Q1*:P	%A0.0:P	BOOL	00				
2			Hinzufügen>	6					

 \rightarrow Tragen Sie den gewünschten Forcewert ein, und aktivieren \square diesen.

Klicken Sie hier auf Forcen starten oder ersetzen" und es wird der neue Forceauftrag an die CPU übergeben.

 $(\rightarrow \%A0.0:P \rightarrow TRUE \rightarrow \square \rightarrow \square$ Forcen starten oder ersetzen).

- Mil	b 📑	🗓 🗛 🖡 r. 🤊	on oon ⊳ 1					
	i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Forcewert	F	Kommentar
1		"-Q1":P	%A0.0:P	BOOL	- 8	TRUE		
2			<hinzufügen></hinzufügen>					

 \rightarrow Bestätigen Sie die Warnung mit ,**Ja**'. (\rightarrow Ja)



→ Das Forcen wird aktiviert und die gelbe MAINT-LED an der CPU leuchtet. Zusätzlich wird im Display der S7-1500 rechts oben ein F auf roten Hintergrund angezeigt.

100	🔊 🕐 🗓 🗛 F. F. 🧐 🖤										
	i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Forcewert	F	Kommentar			
1	F	*-Q1*:P	%A0.0:P	BOOL	- 8	TRUE					
2			<hinzufügen></hinzufügen>								

Hinweis: Wird die Beobachtungstabelle geschlossen oder geht die Verbindung zur SPS verloren, so **bleibt Forcen aktiv** und die gelbe **FRCE LED** an der CPU leuchtet weiterhin.

→ Möchten Sie **,Forcen beenden'** klicken Sie einfach auf: **Forcen beenden**" und bestätigen Sie den nachfolgenden Hinweis mit "Ja".

(-	→ F i	■ Forcen be	eenden), Ja	a' . (→ Ja)					
	i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Forcewert	F	Kommentar	
1		"-Q1":P	%A0.0:P	BOOL		TRUE			
2			Hinzificans						

Das Forcen wird beendet und die gelbe MAINT-LED an der CPU erlischt.

ightarrow Sollte in der Steuerung bereits ein Forceauftrag existieren, so wird dies durch ein Symbol

In der Beobachtungstabelle angezeigt.

i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Beobachten mit T	Steuern mit Trigge	Steuerwert	9	Ko
1	"-S0"	%E0.2	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
2	"-S3"	%E1.4	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
3	"-K0"	%E0.1	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
4	"-B1"	%E0.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
5	"-S4"	%E1.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
6	"-A1"	%E0.0	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
7 E]	"-Q1"	B %A0.0	BOOL		Permanent 💌	Permanent 💌	TRUE		
8		<hinzufügen< td=""><td>></td><td>orien:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></hinzufügen<>	>	orien:					

→ Wenn Sie nun mit der Maus \blacksquare anwählen, werden weitere Informationen angezeigt. (→ \blacksquare)

3	19 10 9	1 1 1 1	00 00 1						
i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Beobachten mit T	Steuern mit Trigge	Steuerwert	9	Ко
13	"-S0"	%E0.2	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
2	"-S3"	%E1.4	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
3	"-КО"	%E0.1	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
£.	"-B1"	%E0.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
5	"-S4"	%E1.5	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
5	"-A1"	%E0.0	BOOL	FALSE	Permanent	Permanent			
E	"-Q1"	%A0.0	BOOL		Permanent 💌	Permanent 💌	TRUE		
3		Hinzufüge	en>						

→ Wenn in der Steuerung bereits ein Forceauftrag existiert, so kann dieser auch über die Online-Gerätesicht angezeigt und beendet werden. Dazu müssen Sie im Online Modus der Gerätesicht mit der rechten Maustaste auf die CPU klicken und "Geforcte Operanden aktualisieren und anzeigen" anwählen.

(\rightarrow mit rechter Maustaste auf die CPU klicken \rightarrow Geforcte Operanden aktualisieren und anzeigen

→ Daraufhin wird die Forcetabelle mit den aktuellen Forceaufträgen angezeigt und Sie können diese beenden.





 $(\rightarrow F_{\text{Forcen beenden}})$

6.8 Checkliste

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Projekt 032-100_FC-Programmierung erfolgreich dearchiviert.	
2	CPU 1516F aus Projekt 032-100_FC-Programmierung erfolgreich geladen.	
3	CPU 1516F Online verbunden.	
4	Zustand der CPU 1516F überprüfen mit Online & Diagnose.	
5	Offline/Online- Vergleich der Bausteine in der CPU 1516F durchgeführt.	
6	Beobachtungstabelle_1 angelegt.	
7	Variablen (-S0 / -S3 / -K0 / -B1 / - S4 / -A1 / -Q1) in Beobachtungstabelle eingetragen.	
8	Bandmotor vorwärts einschalten durch Steuern des Ausgangs (–Q1 = 1) in Beobachtungstabelle.	
9	Bandmotor vorwärts ausschalten durch Steuern des Ausgangs (–Q1 = 0) in Beobachtungstabelle.	
10	Forcetabelle öffnen	
11	Variable (-Q1:P) in Forcetabelle eingetragen.	
12	Bandmotor vorwärts einschalten durch Forcen des Ausgangs (–Q1 = 1) in Forcetabelle.	
13	Forcen des Ausgangs –Q1 wieder ausschalten.	

7 Übung

7.1 Aufgabenstellung – Übung

In dieser Übung soll der Funktionsbaustein MOTOR_AUTO [FB1] aus dem Kapitel SCE_DE_032-200_FB-Programmierung getestet werden.

Dabei besteht das Problem, dass der Zylinder sich in der vorderen Endlage befindet und somit die Freigabe für das Einschalten des Bandes nicht erteilt wird.

Nun soll mit Hilfe einer Beobachtungstabelle der Zylinder in seine hintere Endlage gefahren werden, damit die Freigabe an dem Baustein MOTOR_AUTO [FB1] erteilt werden kann.

7.2 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung mit Hilfe der Schritt-für-Schritt-Anleitung.

7.3 Checkliste – Übung

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Projekt 032-200_FB-Programmierung erfolgreich dearchiviert.	
2	CPU 1516F aus Projekt 032-200_FB-Programmierung erfolgreich geladen.	
3	Beobachtungstabelle angelegt und in Beobachtungstabelle_Zylinder umbenannt.	
4	Variablen (-B1 / -B2 / -M2) in Beobachtungstabelle eingetragen.	
5	Zylinder einfahren durch Steuern des Ausgangs (–M2 = 1) in Beobachtungstabelle.	
6	Zylinder eingefahren (-B1 = 1)	
7	Ausgang für Zylinder einfahren in der Beobachtungstabelle wieder zurücksetzen ($-M2 = 0$).	

8 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 000-000 Modul- und Konzeptbeschreibung	1
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG. Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel	elstellung4								
2	Vor	Voraussetzung4								
3 Theorie										
	3.1	Systemdiagnose: Fehlermeldungen automatisiert anlegen	4							
	3.2	Diagnose via Webserver	5							
	3.3	Diagnose mit dem integrierten Display	6							
4	Auf	gabenstellung	.7							
5	Plar	nung	.7							
6	Stru	ıkturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung	.8							
	6.1	Dearchivieren eines vorhandenen Projekts	8							
	6.2	Webserver konfigurieren	9							
	6.3	Display konfigurieren 1	3							
	6.4	Systemdiagnose konfigurieren 1	4							
	6.5 und la	Diagnose der Spannungsversorgung an der Analogaus-gangsbaugruppe aktivieren Iden der SPS	5							
	6.6	Fehlermeldung auslösen 1	7							
	6.7	Meldungen in Online & Diagnose anzeigen 1	8							
	6.8	Diagnose für S7-1500 über das Web 2	20							
	6.9	Diagnose für S7-1500 über das integrierte Display 2	29							
	6.10	Checkliste	30							
7	Wei	iterführende Information	31							

WEBSERVER UND ERWEITERTE DIAGNOSE

1 Zielstellung

Der Leser soll in diesem Modul weitere Werkzeuge kennenlernen, die bei der Fehlersuche hilfreich sind.

Insbesondere zeigen wir hier wie im TIA Portal für Hardware- und Systemfehler automatisiert Meldetexte generiert werden können. Diese können nicht nur im TIA Portal sondern auch auf dem Display der CPU sowie über den Web-Server der CPU 1516F-3 PN/DP angezeigt werden. Ebenfalls ist es möglich diese in den Meldungsfenstern der Human Maschine Interface-Systeme zur Ansicht zu bringen.

Im folgenden Modul werden erweiterte Diagnosefunktionen vorgestellt, die Sie z.B. mit dem TIA Projekt aus Modul SCE_DE_032-410_Grundlagen_Diagnose mit SIMATIC S7-1500 testen können.

2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf die Hardwarekonfiguration einer SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP auf, kann aber auch mit anderen Hardwarekonfigurationen umgesetzt werden. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z.B. auf das folgende Projekt zurückgreifen:

SCE_DE_032-410_Grundlagen_Diagnose_2_R1503.zap13

3 Theorie

3.1 Systemdiagnose: Fehlermeldungen automatisiert anlegen

Im TIA Portal wird die Diagnose von Geräten und Modulen unter dem Begriff Systemdiagnose zusammengefasst. Die Überwachungsfunktionen werden automatisch von der Hardware-Konfiguration abgeleitet.

Alle SIMATIC-Produkte besitzen integrierte Diagnosefunktionen, mit denen Sie Störungen erkennen und beheben können. Die Komponenten melden automatisch eine eventuelle Störung des Betriebs und liefern zusätzliche Detailinformationen. Durch eine anlagenweite Diagnose können ungeplante Stillstandzeiten minimiert werden.

In der laufenden Anlage werden folgende Zustände systemseitig überwacht:

- Geräteausfall
- Ziehen/Stecken-Fehler
- Baugruppenfehler
- Peripheriezugriffsfehler
- Kanalfehler
- Parametrierfehler
- Ausfall der externen Hilfsspannung

3.2 Diagnose via Webserver

Der Webserver ermöglicht Ihnen die Überwachung und Verwaltung der CPU durch berechtigte Nutzer über ein Netzwerk.

Auswertungen und Diagnose sind somit über große Entfernungen möglich. Beobachten und Auswerten ist somit ohne das TIA Portal möglich, es ist nur ein Webbrowser erforderlich.

Im Auslieferungszustand der CPU ist der Webserver deaktiviert. Erst nach Laden eines Projekts, indem der Webserver aktiviert ist, kann ein Zugriff über den Webbrowser erfolgen.

Der Webserver bietet folgende Sicherheitsfunktionen:

- Zugriff über das sichere Übertragungsprotokoll "https"
- Nutzerberechtigung über Benutzerliste
- Einschränkung des Zugriffs von bestimmten Schnittstellen

Für den Zugriff auf die HTML-Seiten der CPU benötigen Sie einen Webbrowser.

Folgende Webbrowser wurden für die Kommunikation mit der CPU getestet:

- Internet Explorer (Version 8)
- Mozilla Firefox (Version 21)
- Mobile Safari (iOS5)

				00:40:4	4 10.07.2015	Deutsch 💌
Name	Meldung	en				
Login	Einträge 1	-50 💌				🚨 Aus 🞩
	Meldenr.	Datum	Uhrzeit	Meldetext	Status	Quittierung
▶ Startseite	34	09.07.2015	23:22:05.828	Fehler: Versorgungsspannung fehlt auf Q0 CPU_1516F / AQ 4xU/I ST_1.	gekommen	
▶ Diagnose						
Diagnosepuffer						
Baugruppenzustand						
▶ Meldungen						
Kommunikation						
Topologie						
h Variablanstatus						
* vanapienstatus						
Beobachtungstabellen						
	Details zu N	leidenummer: 3	4			
Anwenderseiten	Kurzbezeich		T Restellnummer:	6ES7 522 5HD00 0AR0		
	T GI Z DEZEICH	nung. Hat 1001 a	r bestennummer.			
Filebrowser	Incoming eve	ent				

Abbildung 1: Webserver der CPU 1516F-3 PN/DP mit Meldungstext aus der Systemdiagnose

Hinweis: Achten Sie darauf, die CPU durch verschiedene Techniken vor Manipulation und unberechtigtem Zugriff zu schützen (z.B. Einschränkung des Netzwerkzugriffs, Verwendung von Firewalls).

3.3 Diagnose mit dem integrierten Display

Die CPU S7-1500 hat eine Frontklappe mit einem Display und Bedientasten. Auf dem Display können in verschiedenen Menüs Kontroll- oder Statusinformationen angezeigt und zahlreiche Einstellungen vorgenommen werden. Mit den Bedientasten navigieren Sie durch die Menüs.

Das Display der CPU bietet folgende Funktionen:

- Es können sechs unterschiedliche Anzeigesprachen gewählt werden.
- Diagnosemeldungen werden im Klartext dargestellt.
- Die Schnittstellen-Einstellungen können vor Ort geändert werden.
- Eine Passwortvergabe für die Displaybedienung ist über TIA Portal möglich.



Abbildung 2: Display der CPU 1516F-3 PN/DP mit Meldungstext aus der Systemdiagnose

4 Aufgabenstellung

In diesem Kapitel sollen die folgenden erweiterten Diagnosefunktionen gezeigt und getestet werden:

- Konfiguration Webserver der CPU 1516F-3 PN/DP
- Konfiguration Display der CPU 1516F-3 PN/DP
- Meldungen zu Hardware- und Systemfehlern mit der Systemdiagnose anlegen
- Meldungen über den Webserver der CPU 1516F-3 PN/DP anzeigen
- Meldungen über das integrierte Display der CPU 1516F-3 PN/DP anzeigen

5 Planung

Die Diagnosefunktionen werden am Beispiel eines fertigen Projektes durchgeführt. Hierzu sollte ein bereits in der Steuerung geladenes Projekt im TIA Portal geöffnet sein. In unserem Fall wird nach dem Starten des TIA Portals ein bereits erstelltes Projekt dearchiviert und in die zugehörige Steuerung geladen.

Danach können Sie die Konfiguration des Webservers, des Displays und der Systemdiagnose im TIA Portal durchführen. Um die Systemdiagnose zu testen, trennen wir die überwachte Analogausgangsbaugruppe von ihrer Versorgungsspannung.

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon gut klarkommen, reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten orientieren Sie sich an den folgenden Schritten der Anleitung.

6.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

→ Bevor wir mit der Diagnose über Webserver beginnen, benötigen wir ein Projekt aus dem Modul SCE_DE_032-410_Grundlagen_Diagnose,

(z.B. SCE_DE_032-410_Grundlagen_Diagnose_2_R1503.zap13).

Zum Dearchivieren eines vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht

heraus unter \rightarrow Projekt \rightarrow Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen.

Bestätigen Sie Ihre Auswahl anschließend mit "Öffnen".

 $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{Dearchivieren} \rightarrow \text{Auswahl eines .zap-Archivs} \rightarrow \hat{\text{offnen}})$

Projekt	Bearbeiten	Ansicht	Einfügen	Or
Neu 🊰 Öffn	 en ekt miarieren		Strg	+0
Schl	ießen		Strg-	W
Spei Spei	chern chern unter		Strg Strg+Shift	+S +S
Proje Arch Dea	ekt löschen ivieren rchivieren		Strg	+E
T Card	l Reader/USB-S nory Card-Date	peicher ei		;
Hock	nrüsten			
D:\	Abschlussprue	_Mechatr		
Beer	nden			

→ Als Nächstes kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".

 $(\rightarrow Zielverzeichnis \rightarrow OK)$

6.2 Webserver konfigurieren

- → Um den Webserver zu konfigurieren, öffnen Sie die Gerätekonfiguration der CPU 1516F-3 PN/DP.
 - $(\rightarrow CPU_{1516F} [CPU 1516F-3 PNDP] \rightarrow Gerätekonfiguration)$



 \rightarrow Markieren Sie die CPU und wählen Sie in den Eigenschaften den Menüpunkt Webserver.

 $(\rightarrow CPU_1516F \rightarrow Eigenschaften \rightarrow Webserver)$



→ Aktivieren Sie nun den Webserver auf dieser Baugruppe und bestätigen den Sicherheitshinweis.

 $(\rightarrow \blacksquare$ Webserver auf dieser Baugruppe aktivieren \rightarrow OK)

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/D	DP]		🖳 Eigenschaften 🚺 Info 🔒 🖺 Diagnose 📃 📃
Allgemein IO-Variablen	1	Systemkonstanten Texte	
F-Parameter PROFIBUS-Adresse	^	Webserver	
Betriebsart Uhrzeitsynchronisation		Allgemein	
SYNC/FREEZE			
HW-Kennung			Webserver auf dieser Baugruppe aktivieren
Anlauf			Zugriff nur über HTTPS zulassen
Zyklus			
Kommunikationslast		Automatische Aktualisierung	
System- und Taktmerker		/ atoma is the / it addister ang	
 Systemdiagnose 			
Allgemein			Automatische Aktualisierung aktivieren
Meldungseinstellungen		Aktualisierungsintervall:	0 5
 Webserver 			
Allgemein		Boputzon/onwaltung	
Automatische Aktualisier		Benuizerverwaltung	Webserver
Benutzerverwaltung			
Beobachtungstabellen		Name Zugi	Cicke de distribute
Anwenderdefinierte We		Jeder Min	Sichemeitsninweis
Einstiegsseite		<neuen benutzer="" hin<="" td=""><td>Das Aktiviaran das Wahsonvars varringart dan Schutz angen unberachtigte</td></neuen>	Das Aktiviaran das Wahsonvars varringart dan Schutz angen unberachtigte
Übersicht der Schnittst			Zugriffe auf Funktionen und Daten dieses Controllers von außen und über
Display			das Netzwerk.
Oberflächen-Sprachen			
Uhrzeit			ОК
Schutz			
1. Contained and a second second			

→ Lassen Sie den Haken bei ,Automatische Aktualisierung aktivieren' stehen und wählen die Sicherheitseinstellungen des Benutzers ,Jeder'. Geben Sie diesem Benutzer alle möglichen Freigaben und übernehmen Sie diese.

		Der Benutzer ist autorisiert]
		🗹die Diagnose abzufragen	
♣ CPU_1516F	🖽 🖭 🛃 ±	✓Variablen zu lesen	
CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]		Variablen zu schreiben	inose 🗖 🗖 🗖 🚽
Allgemein IO-Variablen	Systemkonstanten Texte	den Variablenstatus zu lesen	
F-Parameter A	Webserver	den Variablenstatus zu schreiben	<u>^</u>
Betriebsart	All	Meldungen zu quittieren	
Uhrzeits ynchronisation	Aligemein	🗹anwenderdefinierte Seiten aufzurufen	
SYNC/FREEZE		in anworderdefinierte Seiten zu schreiben	
HW-Kennung	₩ We		
Anlaut	🗌 Zu	🛃Dateien zu lesen	
Zyklus		🖂Dateien zu schreiben/löschen	
Kommunikationslast	Automatische Aktualisierung		
System- und Taktmerker		den Betriebszustand zu ändern	
 Systemdiagnose 		🛃die LED blinken zu lassen	
Aligemein	M AU	ain Eirmuara Undata durchauführan	
Meldungseinstellungen	Aktualisierungsintervall: 10	Service and the service and th	
✓ webserver		Systemparameter ändern	
Allgemein	Benutzerverwaltung	Anwendungsparameter ändern	
Automatische Aktualisier			
Benutzerverwaltung	-		
Beobachtungstabellen	Name		
Anwenderdefinierte We	Jeder	Minimal 💌	
Einstiegsseite	<neuen benutzer="" hinzufügen=""></neuen>		
Ubersicht der Schnittst			

Hinweise: Sie können hier auch mehrere, unterschiedlich autorisierte, Benutzer anlegen. Diese benötigen jedoch ein Passwort.

→ Dem Benutzer ,Jeder' wird durch die Freigaben nun automatisch die Zugriffsstufe ,Administrativ' zugewiesen.

Name	Zugriffsstufe		Passwort	
Jeder	Administrativ	-		
<neuen benutzer="" hinzufügen=""></neuen>				

→ In dem Menüpunkt ,Beobachtungstabellen' kann nun die ,Beobachtungstabelle_Zylinder' im Webserver eingetragen werden.

 $(\rightarrow \text{Beobachtungstabelle}_Zylinder \rightarrow \mathbb{N})$

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]		🖳 Eigenschaften	🚹 Info 🔒 📱 Diagnose	▋■■▼
Allgemein IO-Variablen	Systemkonstanten Texte			
Allgemein	Beobachtungstabellen			^
F-Parameter				
PROFIBUS-Adresse				
Betriebsart	Name Zugriff			
Uhrzeitsynchronisation	Lesen			
SYNC/FREEZE	55, Forcetabelle			
HW-Kennung	Beobachtungstabelle_Zylinder			
Anlauf				
Zyklus				
Kommunikationslast				
System- und Taktmerker				
 Systemdiagnose 				=
Allgemein				
Meldungseinstellungen				
- Webserver				
Allgemein				
Automatische Aktualisierung				
Benutzerverwaltung				
Beobachtungstabellen	0.000			
 Anwenderdefinierte Webseiten 	Anwei		📑 Hinzufügen 🛛 🖌 📘	
Einstiegsseite				

 \rightarrow Der Zugriff erfolgt hier nur lesend. (\rightarrow Lesen)

Beoba	chtungstabellen		
	Name	Zugriff	
	Beobachtungstabelle_Zylinder	Lesen 🔻	
	<neue beobachtungstabelle="" hinzufügen=""></neue>	Lesen	1

- → Anwenderdefinierte Webseiten werden hier nicht angelegt. Aus Gründen der Anlagensicherheit / Security geben wir nur die PROFINET-Schnittstelle_1 für den Zugriff auf den Webserver frei.
 - $(\rightarrow$ Zugriff auf den Webserver $\rightarrow \blacksquare$ PROFINET-Schnittstelle_1)

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]				🖳 Eigenschaften	🗓 Info 🔒 📱 Diagnose	▋▋▼
Allgemein IO-Variablen	Sys	temkonstanten Texte				
▼ PROFINET-Schnittstelle [X2]	~	Anwenderdefinierte Webseiten				~
Allgemein						
F-Parameter						
Ethernet-Adressen		HIML-Verzeichnis:				
Uhrzeitsynchronisation		Start-HTML-Seite:	index.htm			
 Erweiterte Optionen 		Applikationsname:				
Zugriff auf den Webserver		Status:				
HW-Kennung		Deveteine emerene	Devetaine Line has			
 DP-Schnittstelle [X3] 		Bausteine erzeugen	Bausteine losche	n		
Allgemein						
F-Parameter		 Erweitert 				
PROFIBUS-Adresse						
Betriebsart		Dateien mit dynamischem	.htm;.html			
Uhrzeitsynchronisation		Inhalt:				
SYNC/FREEZE	4	Web-DB-Nummer:	333	•		
HW-Kennung		Fragment-DB-Startnummer:	334			
Anlauf	-	riaginene oo otaralaminen.				
Zyklus	=	Firstiggsspite				=
Kommunikationslast						
System- und Taktmerker						
 Systemdiagnose 		Einstiegsseite auswählen:	Startseite			
Allgemein						
Meldungseinstellungen		Übersicht der Schnittstellen				
 Webserver 						
Allgemein						
Automatische Aktualisierung		Gerät Schr	iittstelle	Zugriff auf den Websen	/e	
Benutzerverwaltung		CPU_1516F PRO	FINET-Schnittstelle_1			
Beobachtungstabellen		CPU_1516F PRO	FINET-Schnittstelle_2			
 Anwenderdefinierte Webseiten 						
Einstiegsseite						
Übersicht der Schnittstellen	~					*

6.3 Display konfigurieren

- → Auch auf dem integrierten Display der CPU 1516F-3 PN/DP können die Einstellungen zur Anzeige der Diagnosedaten verändert werden. Zuerst werden die Allgemeinen Voreinstellungen, so wie hier gezeigt, gewählt.
 - $(\rightarrow \text{Display} \rightarrow \text{Allgemein})$

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]			🖳 Eigenschaften	🗓 Info 🔒 🖳 Diagnose	
Allgemein IO-Variablen	Sys	temkonstanten Texte			
Anlauf	~	Planta			~
Zyklus		Display			
Kommunikationslast		Allgomoin			
System- und Taktmerker		Aligemein			
 Systemdiagnose 		Display Standby-Betrieb			
Allgemein					
Meldungseinstellungen		Standby-Betrieb einschalten			
✓ Webserver		nach: 30 Minuten			
Allgemein					
Automatische Aktualisierung		Energiesparbetrieb			
Benutzerverwaltung	4				
Beobachtungstabellen		Energiesparbetrieb einschalten			
 Anwenderdefinierte Webseiten 	Ē	nach. Is innach			
Einstiegsseite		Sprache Display			
Übersicht der Schnittstellen		spracite Display			
- Display	=	Standardsprache am Displaye Doutsch			-
Allgemein		Standardsprache ann Display. Dedisch			
Automatische Aktualisierung		A sub- second sub- sub- sub- sub- sub-			
Passwort		Automatische Aktualisierung			
Beobachtungstabellen					
Anwenderdefiniertes Logo		Zeit bis zur Aktualisierung: 5 Sekunden			-
Oberflächen-Sprachen	~				~

- → In dem Menüpunkt ,Beobachtungstabellen' kann nun die ,Beobachtungstabelle_Zylinder' im Display eingetragen werden.
 - $(\rightarrow \text{Beobachtungstabelle}_Zylinder \rightarrow \blacktriangleright)$

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]		🖻 Eigenschaften 🛛 🗓 🖳 Diagnose 🗖 🗏 🥆
Allgemein IO-Variablen	Sys	temkonstanten Texte	
Uhrzeitsynchronisation	^	Passwort	
SYNC/FREEZE		Display-Schutz	
HW-Kennung		Display-Schutz	
Anlauf			nlav-Schutz aktivieren
Zyklus			
Kommunikationslast		Passwort:	
System- und Taktmerker		Passwort bestätigen:	
 Systemdiagnose 		Zeit bis zum automatischen	
Allgemein		Abmelden: 15 Mi	nuten 💌
Meldungseinstellungen			
 Webserver 		Beobachtungstabellen	
Allgemein			
Automatische Aktualisierung			
Benutzerverwaltung		Name Zugriff	
Beobachtungstabellen		Lesen	
Anwenderdefinierte Webseiten		Forcetabelle	
Einstiegsseite	•	Beobachtungstabelle_2ylinde	l
Übersicht der Schnittstellen	-		
 Display 			
Allgemein			
Automatische Aktualisierung			
Passwort			
Beobachtungstabellen			
Anwenderdefiniertes Logo	=		
Oberflächen-Sprachen			
Uhrzeit			
 Schutz 			
 Systemstromversorgung 			
Konfigurationssteuerung			
Verbindungsressourcen		Anwei	📲 Hinzufügen 🔽 🗙
Adressübersicht		Anurandardatiniartas Lago	

→ Wenn es gewünscht wird, kann auf dem Display auch ein anwenderdefiniertes Logo angezeigt werden.

 $(\rightarrow Anwenderdefiniertes Logo)$

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DF] 🖸 Eigenschaften 🚺 Info 🔒 🗓 Diagn	ose 🗖 🗏 🔽
Allgemein IO-Variablen	Systemkonstanten Texte	
Zyklus	Anwenderdefiniertes Logo	~
Kommunikationslast	Anwonderdefiniertes Logo	
System- und Taktmerker	Anwenderdermienes Logo	
 Systemdiagnose 	Anwenderdefinierte Lono, Seite	
Allgemein	Anwenderdennierte bogo-seite	
Meldungseinstellungen	🖌 Logo anpassen	
 Webserver 	Auflösung: 240 x 260 Pixel 👻	
Allgemein	Hintergrundfarbe:	
Automatische Aktualisierung		
Benutzerverwaltung	Bilddatei nochladen: Durchsuchen	=
Beobachtungstabellen	Vorschau	
 Anwenderdefinierte Webseiten 	SIEMENS SIMAIL	
Einstiegsseite	57-1500	
Übersicht der Schnittstellen		
 Display 	E RUN	
Allgemein		
Automatische Aktualisierung		
Passwort		
Beobachtungstabellen		
Anwenderdefiniertes Logo		
Oberflächen-Sprachen		*

6.4 Systemdiagnose konfigurieren

→ Eine wichtige Funktion für eine effektive Fehlersuche ist die integrierte Systemdiagnose. Diese ist bei SIMATIC S7-1500 immer aktiviert. In den Meldungseinstellungen können die Meldungskategorien ausgewählt und, falls gewünscht, eine ,Quittierung' festgelegt werden.

CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]					🗟 Eigenschaften	🗓 Info 🔒 🎴 Diagnose	
Allgemein IO-Variablen	Sys	temkonstanten Texte					
Zyklus	^						
Kommunikationslast		Systemolagnose					
System- und Taktmerker		Allgomoin					
 Systemdiagnose 							
Allgemein							
Meldungseinstellungen		🗹 Systemdiagnose für d	ieses Gerä	t aktivieren			
✓ Webserver							
Allgemein		Meldunaseinstellunaen					
Automatische Aktualisierung							
Benutzerverwaltung	4						
Beobachtungstabellen		Kategorie	Meldung	Meldeklasse		Quittierung	
 Anwenderdefinierte Webseiten 	!	Fehler		No Acknowledgement			
Einstiegsseite		Wartungsanforderung		No Acknowledgement			
Übersicht der Schnittstellen		wartungsbedarr		No Acknowledgement			
 Display 		IIIIO	<u> </u>	No Acknowledgement			
Allgemein							
Automatische Aktualisierung							
Passwort							
Beobachtungstabellen							
Anwenderdefiniertes Logo							
Oberflächen-Sprachen	~						

Hinweise: Die angezeigte Meldeklasse ist wichtig, um diese in den Meldefenstern der Bedienpanels (z.B. TP1500, TP700 etc...) selektieren zu können.

6.5 Diagnose der Spannungsversorgung an der Analogausgangsbaugruppe aktivieren und laden der SPS

→ Nachdem der Webserver, das Display und die Systemdiagnose in der Steuerung konfiguriert wurden, aktivieren wir hier noch die Diagnose für die Versorgungsspannung an der Analogausgangsbaugruppe. Danach kann die Steuerung markiert und zusammen mit dem erstellten Programm geladen werden.

 $(\rightarrow$ Gerätekonfiguration \rightarrow AQ 4xU/I ST_1 \rightarrow Ausgang 0 – 3 \rightarrow Ausgänge \rightarrow Kanal 0 \rightarrow Diagnose \rightarrow \blacksquare Fehlende Versorgungsspannung L+ \rightarrow CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] \rightarrow \blacksquare)



 → Wählen Sie die richtige Schnittstelle aus und klicken Sie auf ,Suche starten'.
 (→ PN/IE → Auswahl der Netzwerkkarte des PG/PC → Direkt an Steckplatz'1 X1'→ Suche starten)

Nachdem Scan und die Informationsabfrage abgeschlossen sind, klicken Sie auf ,Laden'. (\rightarrow Laden)

Erweitertes I	Laden	Verfinise Turille		c				-	>
		Gerät	oten von CPU_151 Gerätetyp	oF Steckpl	Тур	Adresse	Si	Subnetz	
		CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/ CPU 1516F-3 PN/	1 X3 1 X1	PROFIBUS PN/IE	2 192.168.0.	1 P	N/IE_1	
			CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1			
		Тур	o der PG/PC-Schnitts	stelle:	PN/IE			•	
			PG/PC-Schnitts	telle:	💹 Intel(R) Et	hernet Connection	I217-LM	-	۲
		Verbindung r	nit Schnittstelle/Sub	onetz:	PN/IE_1			•	۲
			1. Gate	eway:				Ŧ	۲
		Kompatible Teilnehmer	im Zielsubnetz:			🛃 Alle kompa	tiblen Teilnehn	ner anz	eigen
		Gerät	Gerätetyp	Тур		Adresse	Zielg	erät	
	1	cpu_1516f.profinet-sc.	. S7-1500 PN/			192.168.0.1	CPU_	1516	
°£	t			- FINIE		Zugrinsadresse			
📃 LED blin	iken								
								<u>S</u> uche	starten
Online-Statusi	information:								
Geräteinfo	Informationen	werden eingeholt isabfrage abgeschlossen.							
Nur Fehle	ermeldunger	n anzeigen							¥
							<u>L</u> aden	<u>A</u> bbr	echen

→ Vor dem Laden müssen gegebenenfalls noch weitere Aktionen ausgewählt werden. Klicken Sie anschließend erneut auf ,Laden'

 $(\rightarrow \blacksquare$ Alle überschreiben \rightarrow Laden)

Vorscha	au La	den		×
?	/or de	m Laden überprüfen		
Status	1	Ziel	Meldung	Aktion
+II	0	 CPU_1516F 	Bereit für den Ladevorgang.	
	0	 Software 	Software in Gerät laden	Konsistent laden
	0	Laden in Gerät	Objekte, die Online nicht vorhanden sind.	
	0	 Online übersc 	Objekte, die Online vorhanden sind und überschrieben werden.	
	0	 Zusatzinformation 	Es gibt Unterschiede zwischen den Einstellungen für das Projekt u	Alle überschreiben
	0		Projektsprache "Deutsch (Deutschland)" PLC-Sprache "English (United States)" Alle Bausteine werden mit der Projektsprache überschrieben.	
	0	Textbibliotheken	Laden aller Meldetexte und Textlisteneinträge	Konsistentes Laden
<			III	>
				Aktualisieren
			Fertig stellen	Laden Abbrechen

→ Nach dem Laden setzen Sie den Haken bei ,Alle starten' und klicken anschließend auf ,Fertig stellen'.

 $(\rightarrow \blacksquare$ Alle starten \rightarrow Fertig stellen)

Ergebni	isse o	les Ladevorgangs			×
?	Status	und Aktionen nach Ladev	organg		
Status	1	Ziel	Meldung	Aktion	
tî	%	 CPU_1516F 	Ladevorgang fehlerfrei beendet.		
		 Baugruppen starten 	Baugruppen nach dem Ladevorgang starten.	Alle starten	
	4		Die Baugruppe "CPU_1516F" kann gestartet werden.	🗹 Starten	
٢.			1111		>
			Fertig stellen	Laden Abbreche	n

6.6 Fehlermeldung auslösen

→ Über die Klemmen 41-44 des Einspeiseelements erfolgt die Spannungsversorgung der Analogausgangsbaugruppe. Ziehen Sie dieses Einspeiseelement, so wie hier gezeigt, von dem Frontstecker, um eine Fehlermeldung zu erhalten. Als Ergebnis leuchtet die rote ERROR- LED an der CPU und eine Fehlermeldung wird ausgelöst. Auf den folgenden Seiten wird beschrieben wo und wie diese Fehlermeldung angezeigt werden kann.



6.7 Meldungen in Online & Diagnose anzeigen

→ Als Einstieg in die Diagnosefunktionen wählen wir nun unsere Steuerung ,CPU_1516F' und klicken anschließend auf ,Online & Diagnose'. Markieren Sie unter ,Online-Zugänge' beim Punkt ,Alarms' I ,Meldungen empfangen'.

 $(\rightarrow CPU_1516F \rightarrow Online \& Diagnose \rightarrow Online-Zugänge \rightarrow Alarms \rightarrow \blacksquare Meldungen empfangen)$

Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-200_FB-Pro	grammierung\032-20	0_FB-Programmi	erung				_ 0	X
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onli Projekt speichern 📑 💥 🗎 🗎 🗙	ne Extras Werkzeu 🤇 🎝 🛨 (🍽 🗄 🗓	ige Fenster Hi] 🖸 🖳 🞇 💋	lfe Online verbinden 🖉 Online-Verbindung trenn	en 🚠 🖪 🖪 🗶 🗄	3 🔟	Totally Integra	ated Automation PORTAL	
Projektnavigation 🔲 🖣	032-200 FB-Progr	rammierung →	CPU 1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]				_ # = X	
Geräte								0
	Online-Zugänge Diagnose		Online-Zugänge					nline-
O32-200_FB-Programmierung	Funktionen		Status					Tools
Geräte & Notzo								
CPU 1516E [CPU 1516E-3 PN/DP]			Offline		11			2
Gerätekonfiguration								P
Online & Diagnose				ŕ			1	fga
Programmbausteine			*					ber
Technologieobjekte					LED blinken			1
Externe Quellen								-
PLC-Variablen								-
PLC-Datentypen								E.
Beobachtungs- und Forcetabeller			Online Zugänge					1 th
Online-Sicherungen			Online-zugange					eka
Traces			Typ der PG/PC-Schpittsteller	DNI/IE				ä
Programminformationen			Typ der Fon C-Schnittstelle.	- I TAL				
Geräte-Proxy-Daten		-	PG/PC-Schnittstelle:	Intel(R) Ethernet Conne	ection I217-LM	• • 9		
PLC-Meldungen			Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz:	PN/IE_1		- 💌		
Textlisten			1. Gateway:			- 🐑		
Lokale Baugruppen			Geräteadresse	192 168 0 1	82			
Gemeinsame Daten			Generation		001			
 Dokumentationseinstellungen 								
Sprachen & Ressourcen				p Online verbinden				
Online-Zugänge								
Card Reader/USB-Speicher								
			Alarms					
			- Meldungen empfangen					
			"Meldungen emptangen" aktivieren					
< III >								
> Detailansicht					Eigenschaften	🗓 Info 🔣 Diag	nose 🛛 🗆 🔺	
✓ Portalansicht Übersicht	📥 CPU_1516F	🐱 Online & Dia			~ 1	adevorgang abgeschloss	sen (Fehler: 0;	

- → Wählen Sie anschließend die richtige Schnittstelle aus und klicken Sie auf ,Online verbinden'.
 - $(\rightarrow \text{Online verbinden})$

Online-Zugänge			
Typ der PG/PC-Schnittstelle:	PN/IE	-]
PG/PC-Schnittstelle:	Intel(R) Ethernet Connection I217-LM	•) 🐨 🔟
Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz:	PN/IE_1	-] 🖲
1. Gateway:		Ŧ] 🐨
Geräteadresse:	192.168.0.1		
	Online verbinden Online verbinden		

→ Unter ,Diagnose' kann die Fehlermeldung jetzt in der ,Meldungsanzeige' kontrolliert werden.

Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-200_FB-Pro	ogrammierung\032-	200_FB-Programmie	rung					_ 🗆 X
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onl 📑 🎦 🔒 Projekt speichern 昌 💥 🗐 🗎	ine Extras Werk < ≌⊃ ≛ (य ± 🗍	euge Fenster Hi	i fe Online verbinden 🚀 O	nline-Verbindung trennen	₩ 8 8 ×	=	Totally Integrated A	utomation PORTAL
Projektnavigation 🔲 🖣	032-200_FB-Pro							_ # = × <
Geräte								0
	Online-Zugänge Diagnose	C)nline-Zugänge					nline-To
 032-200_FB-Programmierung Neues Gerät hinzufügen 	Pulktonen		status					95
Geräte & Netze				Online		1		
Gerätekonfiguration								Aufg
Programmbausteine		-						aben
Eutropy Overlag						LED blinken		
La PLC-Variablen								
PLC-Datentypen								> Ioi
Gag Beobachtungs- und Forceta.						🔍 Eigenschaften	🗓 Info 追 🗓 Diagnose	n 🛛 🖛 k
Traces	Geräte-Inform	nation Verbin	dungsinformati	Meldungsanzeige				en
Geräte-Proxy-Daten	. 🖻 🗟 😂	🏅 🔡 🔛 🔝						
PLC-Meldungen	Quelle	Datum U	nrzeit Status	Ereignistext	nung fahlt auf OO C		Infotext	O Avi // ST Post
Lokale Baugruppen		10.07.2015 0	0.22.05.020 K	remen versorgungsspari	inding terint and QO C		I_I. Kuizbezeichnung.P	iQ HADITST BESU
Online-Kartendaten								
Dokumentationseinstellungen								
G Sprachen & Ressourcen								
Gard Reader/USB-Speicher								
< III >								
> Detailansicht	<							>
🖣 Portalansicht 🔠 Übersicht	📩 CPU_1516F	U Online & Dia				Sector 10 (1998)	Verbunden mit CPU_1516F, Adr	esse IP 🛄 🛄

 $(\rightarrow \text{Diagnose} \rightarrow \text{Meldungsanzeige})$

6.8 Diagnose für S7-1500 über das Web

→ Um auf den Webserver der CPU 315F-2 PN/DP zugreifen zu können, öffnen wir einen beliebigen Webbrowser auf einem PC, der über TCP/IP mit der CPU verbunden ist.



 \rightarrow Dort tragen wir die IP-Adresse der CPU 1516F-3 PN/DP ein. (\rightarrow 192.168.0.1)


\rightarrow Auf der dargestellten Webpage wählen wir zuerst die Sprache und danach ,**WEITER**'.

```
(\rightarrow \text{Deutsch} \rightarrow \text{WEITER})
```



→ Auf der ,Startseite' erhalten wir allgemeine Informationen zur SPS und deren Status.
 (→ Startseite)

				00:34:22 10.07.2015	Deutsch 💌
Name	CPU_1516F				
Login					🔁 Aus 🔳
▶ Startseite	1516F-3 PN/DP	Allgemein:			
▶ Diagnose		TIA Portal:	V13.0 SP1		
	SIEMENS SIMATIC	Step 7 Safety:		•	
Diagnosepuffer	S7-1500	Stationsname:	S71500/ET200MP-Station_1		
Baugruppenzustand	CPU 1516F-3 PN/DP	Baugruppenname:	CPU_1516F		
h Malduman		Baugruppentyp:	CPU 1516F-3 PN/DP		
r Melaungen					
Kommunikation		Status:			
Topologie		Betriebszustand:	RUN		
, lopologie	8ES7 518 35N00 04P0	Status:	🕄 Fehler		
Variablenstatus	0E37 310-3FN00-0A80	Betriebsartenschalter:	RUN		
Beobachtungstabellen					
		Fail-safe:			
Anwenderseiten		Sicherheitsmodus:			
▶ Filebrowser		Gesamtsignatur:			
	ESC K	Letzte fehlersichere Änderung:		•	
▶ DataLogs					
		CPU-Bedienpanel:			
▶ Intro			RUN		
			LED blinken		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten. SCE_DE_032-420 Diagnose über das Web_S7-1500_R1508.doc

→ Hardware, Firmwarestand, Seriennummer und Speicherbelegung werden neben anderen Informationen bei ,Diagnose' angezeigt.

(\rightarrow Diagnose)

Name	Diagnose
Login	
▶ Startseite	Identifikation Speicher
▶ Diagnose	Identifikation:
Diagnoconuffor	Anlagenkennzeichen:
• Diagnosepunei	Ortskennzeichen:
Baugruppenzustand	Seriennummer: S C-E4SF86252014
▶ Meldungen	Bestellnummer:
Kommunikation	Hardware: 6ES7 516-3FN00-0AB0
▶ Topologie	Version:
▶ Variablenstatus	Hardware: 2
▶ Beobachtungstabellen	Firmware: V 1.7.0 Bootloader: V 1.0.2

Name	Diagnose					
Login						
	Identifikation Speicher					
▶ Startseite						
▶ Diagnose	Ladespeicher					
b Diagnoscopuffor	1.3% belegt					
* Diagnosepuner	23.70 MB frei von 24.01 MB					
▶ Baugruppenzustand						
h Maldaman	Code-Arbeitsspeicher					
Meldungen	0.0% belegt					
▶ Kommunikation	1.50 MB frei von 1.50 MB					
Topologia	Datan Arbaitaanajahar					
ropologie	Daten-Arbeitsspeicner					
▶ Variablenstatus	0.0% belegt					
	5.00 MB frei von 5.00 MB					
Beobachtungstabellen						
Anwonderseiten	Remanenzspeicher					
 Anwenderseiten 	0.0% belegt					
▶ Filebrowser	472.66 KB frei von 472.66 KB					

- → Unter ,Diagnosepuffer' erhält man aussagekräftige Informationen für sämtliche Ereignisse in der CPU. Ereignismeldungen werden in einem Umlaufpuffer registriert. Die neueste Meldung wird in der obersten Zeile angezeigt.
 - $(\rightarrow \text{Diagnosepuffer})$

					00:38:14 10.07.2015 Deutsch 💌
Name	Diagnos	sepuffer			
Login	Diagnos	epuffer Einträge	1-50 💌		🖬 🕡 <u>Aus</u> 🖨
	Nummer	Uhrzeit	Datum	Status	Ereignis
▶ Startseite	1	23:23:41.345	09.07.2015	kommendes Ereignis	Uber Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt - CPU wechselt von Zustand ANLAUF nach RUN
▶ Diagnose	2	23:23:41.324	09.07.2015	kommendes Ereignis	Über Kommunikation angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperre(n) anstehend: - keine Anlaufsperre gesetzt - CPU wechselt von Zustand STOP nach ANLAUF
Diagnosepuffer	3	23:22:05.828	09.07.2015	kommendes Ereignis	Versorgungsspannung fehlt
Baugruppenzustand	4	23:20:40.667	09.07.2015	kommendes Ereignis	Über Panel oder Schalter angestoßene Anforderung: WARMSTART Anlaufsperrefn) anstehend: HW-Konfiguration nicht geladen oder Laden/Ändern nicht erfolgreich beendet - PLC-Programm nicht geladen oder Laden/Ändern nicht erfolgreich beendet - Aktueller CPU-Betriebszustand: STOP
 Kommunikation 	5	23:18:28.055	09.07.2015	kommendes Ereignis	Folge-Betriebszustandsübergang Netz-ein-Hochlauf-Modus: kein Anlauf Anlaufsperre(n) anstehend: +IW-Konfiguration nicht geladen oder Laden/Ändern nicht erfolgreich beendet - PLC-Programm nicht geladen oder Laden/Ändern nicht erfolgreich beendet - CPU wechselt von Zustand STOP (hitalisierung) nach STOP
Topologie	6	23:18:28.022	09.07.2015	kommendes Ereignis	Auswertung der Memory Card: Leere Memory Card als Programmkarte eingerichtet aktueller Kartentyp: Programmkarte (externer Ladespeicher) -
▶ Variablenstatus	7	23:18:25.784	09.07.2015	kommendes Ereignis	Netz-Ein Memory Card Typ: Programmkarte (externer Ladespeicher) - CPU wechselt von Zustand NO POWER nach STOP (Initialisierung)
	8	23:17:29.767	09.07.2015	kommendes Ereignis	Netz-Aus - CPU wechselt von Zustand RUN nach NO POWER
Beobachtungstabellen					Folge-Betriebszustandsübergang Netz-ein-Hochlauf-
	Details: 3				Ereignis-ID: 16# 08:0011
Anwenderseiten	Fehler: Verso	rgungsspannung f	ehlt auf Q0 CP	U_1516F / AQ 4xU/I ST_1.	

- → In der Ansicht ,Baugruppenzustand' wird der Status zu den einzelnen Baugruppen hier SIMATIC S7-1500 – mit weiteren Details angezeigt.
 - $(\rightarrow Baugruppenzustand)$

							00:3	9:18 10.07.2015	Deutsch 💌
Name	Baug	ruppenzust	and						
Login	5								C Aug E
Login									N <u>Aus</u>
	S71500/E	T200MP-Statio	n_1 - S7150	00/ET200MP-Station_1					
▶ Startseite	Steckpl.	Status	Nam	ne		Bestellnummer	E-Adresse	A-Adresse	Kommentar
	1	~	CP	U 1516F	Details	6ES7 516-3FN00-0AB0			
Diagnose	2	~	DI 3	2x24VDC HF_1	Details	6ES7 521-1BL00-0AB0	0		
	3	~	DQ	32x24VDC/0.5A ST_1	Details	6ES7 522-1BL00-0AB0		0	
Diagnosepuffer	4	✓	AI 8)	kU/I/RTD/TC ST_1	Details	6ES7 531-7KF00-0AB0	64		
	5	P	AQ ·	4xU/I ST_1	Details	6ES7 532-5HD00-0AB0		64	
Baugruppenzustand									
▶ Meldungen									
meldungen									
h Kommunikation									
 Kommunikation 									
Iopologie									
Variablenstatus									
Beobachtungstabellen									
	Status	Identifikation	Firmware						
Anwenderseiten	Sector 1	activition	vare						
	Febler	Vereeraungeen	anna fabl		AULIET A				
▶ Filebrowser	renier:	versorgungsspa	annung tenn	Laur QU CFU_1516F/AQ	4X0/151_1.				

 \rightarrow In ,Meldungen' stehen die in der CPU 1516F-3 PN/DP generierten Meldungstexte.

 $(\rightarrow Meldungen)$

				00:40:44	10.07.2015)eutsch 💌
Name	Meldung	en				
Login	Einträge 1	-50 💌				🚨 <u>Aus</u> 📕
	Meldenr.	Datum	Uhrzeit	Meldetext	Status	Quittierung
▶ Startseite	34	09.07.2015	23:22:05.828	Fehler: Versorgungsspannung fehlt auf Q0_CPU_1516F / AQ 4xU/I ST_1.	gekommen	
Diagnose						
b Disancesulfier						
* Diagnosepuner						
Baugruppenzustand						
Meldungen						
h Managarahan						
Kommunikation						
Topologie						
 Variablenstatus 						
Beobachtungstabellen						
▶ Anwenderseiten	Details zu N	leidenummer: 3	4		_	_
	Kurzbezeich	nung: AQ 4xU/I S	T Bestellnummer:	6ES7 532-5HD00-0AB0		
▶ Filebrowser	la construction of					
	incoming eve	ent				

Hinweis: Hier sehen wir den Ausfall der Versorgungsspannung an dem Analogausgangsmodul mit aktiviertem Diagnosealarm.

- → Details zu den Kommunikationseinstellungen und zu Kommunikationsfehlern werden unter ,Kommunikation' angezeigt.
 - $(\rightarrow Kommunikation)$

Name	Kommunikation							
Login								
	Parameter S	tatistik Res	sourcen	Verb	indungen			
▶ Startseite								
▶ Diagnose	PROFINET	Interface [X1]:					
		-						
Diagnosepuffer		Netz	anschlus	S:				
Baugruppenzustand	MAC-Adresse: 00-1B-1B-71-5D-26							
5			Nam	ie: cp	u_1516f.profinet-schnitt	stelle_1		
Meldungen								
		IP-	Paramete	er:				
Kommunikation			IP-Adress	ie: 19	2.168.0.1			
Tapalagia		Sub	netzmask	(e: 25	5.255.255.0			
ropologie		IP-Ei	instellunge	en: IP-	Adresse im Projekt eind	restellt		
▶ Variablenstatus			0					
	Physikalisc	ne Eigenscha	aften:					
Beobachtungstabellen	Portnummer	Linkstatus	Einstellu	ngen	Modus	Verbindungsmedium		
▶ Anwenderseiten	X1 P1	ОК			100 MBit/s Vollduplex	Kupferkabel		
- Annenwersenten	X1 P2	getrennt				Kupferkabel		

Name	Kommu	nikatior	1					
Login						_		
	Parameter	Statistik	Ressourcen	Verbindu	ngen			
Startseite								
▶ Diagnose					Gocomtetatistik			
Diagnose		_			Gesaintstatistik			
Diagnosepuffer		G	esendete Date	npakete:				
			Fehlerfrei	gesendet:	4491332 Bytes			
Baugruppenzustand		Kollisio	nen beim Send	eversuch:	0			
	V	/egen and	erer Fehler abg	ebrochen:	0			
Meldungen	Empfangene Datenpakete:							
Kommunikation	Fehlerfrei empfangen; 1120916 Bytes							
· Kommunikation								
Topologie			0					
	Weger	Ressour	gewiesen:	0				
 Variablenstatus 								
					Statistik X1 P1			
Beobachtungstabellen		G	esendete Date	npakete:				
Anwenderseiten			Fehlerfrei	gesendet:	4490948 Bytes			
Anwenderseiten		Kollisio	eversuch:	0				
Filebrowser	M	legen and	erer Fehler abr	ebrochen:	0			
		Fac			•			
▶ DataLogs		Em	prangene Date	inpakete:				
			Fehlerfrei er	npfangen:	1120916 Bytes			
		W	egen Fehler ab	gewiesen:	0			
▶ Intro	Weger	Ressour	cenengpass ab	gewiesen:	0			

Name	Kommunikation								
Login									
	Parameter	Statistik	Ressourcen	Verbindungen					
Startseite									
▶ Diagnose		Anzał	l Verbindunge	en:					
		Maxim	ale Verbindunge	en: 256	5				
Diagnosepuffer	Nicht belegte Verbindungen: 251								
▶ Baugruppenzustand									
▶ Meldungen									
	Verbindungen: reserviert								
Kommunikation		E	on 4	0					
		H	/II-Kommunikati	on 4	0				
Topologie		0							
		OpenUse	er-Kommunikati	on () 0				
Variablenstatus	Web Kommunikation 2								
	Sonstige Kommunikation								

							00:44:23 10.07.2	015 Deuts	ch 💌	
Name Login	Kommur	Kommunikation								
	Parameter	Statistik	Ressourcen	Verbindungen						
Startseite	Status		L	okale ID (Hex)	Steckplatz von Gateway	Remoter Adresstyp	Remote Adresse	Art	Тур	
	Verbindung	g ist aufge	baut 0			IPv4	192.168.0.99	Ad hoc	WEB	
▶ Diagnose	Verbindung	g ist aufge	baut 0			IPv4	192.168.0.99	Ad hoc	WEB	
	📀 Verbindung	g ist aufge	baut 0			IPv4	192.168.0.99	Ad hoc	WEB	
Diagnosepuffer	🔮 Verbindung	g ist aufge	baut 0			IPv4	192.168.0.99	Ad hoc	WEB	
Baugruppenzustand										
Meldungen										
Kommunikation										

- → Unter ,Topologie' können die an den einzelnen Ports der CPU 1516F-3 PN/DP angeschlossenen Geräte mit deren Adressierungsdetails angezeigt werden. Es gibt hierzu verschiedene Ansichten. Bei größeren Netzwerkstrukturen kann hier, soweit von den einzelnen Komponenten unterstützt, die gesamte Netzstruktur einer Anlage dargestellt und fehlerhafte Verbindungen im Status angezeigt werden.
 - $(\rightarrow \text{Topologie})$

Name	Topologie
Login	
	Grafische Ansicht Tabellarische Ansicht Statusübersicht
Startseite	
▶ Diagnose	v cpu_1516f michaeldziall S71500/ET20
▶ Diagnosepuffer	P1 P1
▶ Baugruppenzustand	P2
▶ Meldungen	
▶ Kommunikation	
▶ Topologie	

					00:46:00 10.07.2015	Deutsch 💌
Name	Topologie					
Login						😂 Aus 昌
	Grafische Ansicht	Tabellarische Ansicht	Statusübersicht			
Startseite	Port				Partner-Port	
	Status	Name	Baugruppentyp	Port	Name	Port
▶ Diagnose	I 🔽 👩	<u>cpu 1516f</u>	S71500/ET200MP-Station			
				port-001	michaeldziallas	port-001
Diagnosepuffer				port-002		
	?	michaeldziallas				
Baugruppenzustand				port-001	cpu_1516f	port-001
▶ Meldungen						
2						
Kommunikation						
Topologie						

Name	Topologie		_
Login			
► Startseite	Grafische Ansicht	Tabellarische Ansicht	Statusübersicht
▶ Diagnose	cpu_15 S71500/ET	16f Г200	
▶ Diagnosepuffer			
▶ Baugruppenzustand			
▶ Meldungen			
▶ Kommunikation			
► Topologie			

- → Werte zu einzelnen Variablen können unter ,Variablenstatus' angezeigt werden.
 - $(\rightarrow Variablenstatus)$

Name Login	Variablenstatus		
	Geben sie hier die Adresse einer Variable	ein, die Sie beobachten möchten	
▶ Startseite	Adresse	Anzeigeformat	Wert
	-К0	Bin	2#0
Diagnose	-A1	BOOL	FALSE
▶ Diagnosepuffer	Neue Variable		
▶ Baugruppenzustand	Übernehmen		
▶ Meldungen			
▶ Kommunikation			
▶ Topologie			
 Variablenstatus 			

→ Mit dem Webserver verlinkte ,Variablentabellen', wie z.B. die

,Beobachtungstabelle_Zylinder', können ebenfalls dargestellt werden.

 $(\rightarrow Variablentabellen \rightarrow Beobachtungstabelle_Zylinder)$

Name	Beobachtung	stabellen		
Login	Beobachtungsta	belle_Zylinder 💌		
	Beobachtungsta	belle_Zylinder		
▶ Startseite	Name	Adresse	Format	Wert
	"-B1"	%E0.5	BOOL	▼ FALSE
▶ Diagnose	"-B2"	%E0.6	BOOL	▼ FALSE
b Diagnosconuffer	"-M2"	%A0.3	BOOL	▼ FALSE
• Diagnosepunei				
Baugruppenzustand				
Meldungen				
▶ Kommunikation				
· Rommankadon				
▶ Topologie				
Variablenstatus				
• Beobachtungstabellen				

→ Individuell erstellte Seiten zur Visualisierung und auch zur Bedienung von Prozessen würden unter 'Anwenderseiten' zu sehen sein.

 $(\rightarrow$ Anwenderseiten)

Name Login	Anwenderseiten
▶ Startseite	Die Seite ist nicht verfügbar.
▶ Diagnose	
Diagnosepuffer	
Baugruppenzustand	
▶ Meldungen	
Kommunikation	
▶ Topologie	
 Variablenstatus 	
▶ Beobachtungstabellen	
Anwenderseiten	

→ Mit Hilfe des ,Filebrowsers' können Daten direkt auf der Speicherkarte in der CPU abgelegt oder von dieser geladen werden.

$(\rightarrow$	Fi	leb	ro	ws	er)
۰ ۱			•••	•••	•••

Name Login	Filebrowser	_	_		
▶ Startseite	/ Name LOG criticito bio	Größe 32768	Geändert am 00:07:12 01.01.2012	Löschen	Umbenennen
 Diagnosepuffer 	Verzeichnisoperationen:		Pat		
 Baugruppenzustand Meldungen 	Durchsuchen Keine Date	ei ausgewähl	t. Datei laden		
Kommunikation Topologie					
 Variablenstatus Beobachtungstabellen 					
 Anwenderseiten Filebrowser 					

→ Unter ,DataLogs' können Sie auch ohne die Verwendung des TIA Portals die von der CPU geschriebenen Logfiles auslesen und bearbeiten. (→ DataLogs)

				00:51:40 10.07.2015	Deutsch 💌
Name	DataLogs				
Login					🔁 <u>Aus</u> 🔳
	Name	Größe	Geändert am	Abrufen und leeren	
▶ Startseite	Derzeit keine Einträge vorhanden				
▶ Diagnose					
b Diamaganuffan					
▶ Diagnosepuπer					
Baugruppenzustand					
▶ Meldungen					
-					
Kommunikation					
▶ Topologie					
▶ Variablenetatus					
· failabieristatus					
Beobachtungstabellen					
Anwenderseiten					
Fileprowser					
▶ DataLogs					

6.9 Diagnose für S7-1500 über das integrierte Display

 → Über das Display hat der Benutzer ebenfalls die Möglichkeit eine Vielzahl an Diagnoseinformationen abzurufen. Zum Beispiel können im Menü ,Diagnose' unter ,Meldungen' die von der Systemdiagnose generierten Meldungstexte angezeigt werden.
 (→ Diagnose → Meldungen)



6.10 Checkliste

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Projekt 032-410_Grundlagen_Diagnose_2 erfolgreich dearchiviert.	
2	Webserver für die CPU 1516F aus Projekt 032- 410_Grundlagen_Diagnose_2 erfolgreich konfiguriert.	
3	Display für die CPU 1516F aus Projekt 032- 410_Grundlagen_Diagnose_2 erfolgreich konfiguriert.	
4	Systemdiagnose für die CPU 1516F aus Projekt 032- 410_Grundlagen_Diagnose_2 erfolgreich konfiguriert.	
5	Diagnose der Versorgungsspannung für die Analogausgangsbaugruppe aktiviert.	
6	CPU 1516F aus Projekt 032-410_Grundlagen_Diagnose_2 erfolgreich geladen.	
7	Spannungsversorgung von Analogausgangsbaugruppe getrennt.	
8	Anzeige des Meldungstextes aus der Systemdiagnose in der Meldungsanzeige des TIA Portals	
9	Anzeige des Meldungstextes aus der Systemdiagnose via Webserver der CPU 1516F	
10	Anzeige des Meldungstextes aus der Systemdiagnose am Display der CPU 1516F	

7 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

Modul- und Konzeptbeschreibung	1
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG. Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziels	stellung	4
2	Vora	aussetzung	4
3	The	orie	4
	3.1	Analoge Signale	4
	3.2	Messumformer	5
	3.3	Analogbaugruppen – A/D-Wandler	5
	3.4	Datentypen bei SIMATIC S7-1500	6
	3.5	Analogwerte einlesen / ausgeben	7
	3.6	Analogwerte normieren	8
4	Aufg	abenstellung	9
5	Plan	ung	9
	5.1	Analoge Steuerung der Bandgeschwindigkeit	9
	5.2	Technologieschema	.10
	5.3	Belegungstabelle	. 11
6	Stru	kturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung	. 12
	6.1	Dearchivieren eines vorhandenen Projekts	.12
	6.2	Erstellen der Funktion "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG"	.14
	6.3	Konfiguration des Analogausgangskanals	21
	6.4	Erweitern der Variablentabelle um analoge Signale	22
	6.5	Aufruf des Bausteins im Organisationsbaustein	23
	6.6	Programm speichern und übersetzen	26
	6.7	Programm laden	.27
	6.8	Programmbausteine beobachten	. 28
	6.9	Archivieren des Projektes	. 30
7	Che	ckliste	. 31
8	Übu	ng	. 32
	8.1	Aufgabenstellung – Übung	32
	8.2	Technologieschema	. 33
	8.3	Belegungstabelle	. 34
	8.4	Planung	.34
	8.5	Checkliste – Übung	35
9	Weit	erführende Information	36

ANALOGE WERTE BEI SIMATIC S7-1500

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie die Analogwertverarbeitung bei SIMATIC S7-1500 mit dem Programmierwerkzeug TIA Portal kennen.

Das Modul erklärt die Erfassung und Verarbeitung analoger Signale und zeigt schrittweise den schreibenden und lesenden Zugriff auf analoge Werte in SIMATIC S7-1500.

2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf dem Kapitel IEC-Zeiten und Zähler mit einer SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP auf. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z.B. auf das folgende Projekt zurückgreifen: 032-300 IEC-Zeiten und Zähler.zap13

3 Theorie

3.1 Analoge Signale

Im Gegensatz zu einem binären Signal, das nur die beiden Signalzustände "Spannung vorhanden +24V" und "Spannung nicht vorhanden 0V" annehmen kann, können analoge Signale innerhalb eines bestimmten Bereichs beliebig viele Werte annehmen. Ein typisches Beispiel für einen Analogwertgeber ist ein Potentiometer. Je nach Stellung des Drehknopfes kann hier bis zum maximalen Wert ein beliebiger Widerstand eingestellt werden.

Beispiele für analoge Größen in der Steuerungstechnik:

- Temperatur -50 ... +150°C
- Durchfluss 0 ... 2001/min
- Drehzahl -500 ... +50 U/min
- usw.

3.2 Messumformer

Diese Größen werden mit Hilfe eines Messumformers in elektrische Spannungen, Ströme oder Widerstände umgewandelt. Soll z.B. eine Drehzahl erfasst werden, kann der Drehzahlbereich von 500 ... 1500 U/min über einen Messumformer in einen Spannungsbereich von 0 ... +10V umgewandelt werden. Bei einer gemessenen Drehzahl von 865 U/min würde schließlich der Messumformer einen Spannungswert von + 3,65 V ausgeben.



3.3 Analogbaugruppen – A/D-Wandler

Diese elektrischen Spannungen, Ströme oder Widerstände werden an einer Analogbaugruppe angeschlossen, die dieses Signal zur weiteren Verarbeitung in der SPS digitalisiert.

Werden analoge Größen mit einer SPS verarbeitet, so muss der eingelesene Spannungs-, Strom- oder Widerstandswert in eine digitale Information umgewandelt werden. Der analoge Wert wird in ein Bitmuster umgewandelt. Diese Wandlung bezeichnet man als Analog-Digital-Wandlung (A/D-Wandlung). Dies bedeutet, dass z.B. der Spannungswert von 3,65V als Information in eine Reihe von Binärstellen hinterlegt wird.

Bei SIMATIC Produkten ist das Ergebnis dieser Wandlung immer ein Wort von 16 Bit. Der bei dem Analogeingabemodul eingesetzte integrierte ADU (Analog-Digital-Umsetzer) digitalisiert das zu erfassende Analogsignal und nähert dessen Wert in Form einer Treppenkurve an. Die wichtigsten Parameter eines ADU sind dessen Auflösung und Wandlungsgeschwindigkeit.



Je mehr Binärstellen hierbei für die digitale Darstellung verwendet werden, umso feiner wird die Auflösung. Hätte man z.B. für den Spannungsbereich 0 ... +10V nur 1 Bit zur Verfügung, könnte nur eine Aussage getroffen werden, ob die gemessene Spannung im Bereich 0 ... +5V oder im Bereich +5V ... +10V liegt. Mit 2 Bit kann der Bereich schon in vier Einzelbereiche unterteilt werden, also 0 ... 2,5 / 2,5 ... 5 / 5 ... 7,5 / 7,5 ... 10V. Gängige A/D-Wandler in der Steuerungstechnik wandeln mit 8 oder 11 Bit.

Dabei haben Sie mit 8 Bit 256 Einzelbereiche und mit 11 Bit eine Auflösung von 2048 Einzelbereichen.



3.4 Datentypen bei SIMATIC S7-1500

In einer SIMATIC S7-1500 gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Datentypen, mit denen unterschiedliche Zahlenformate dargestellt werden. Im Folgenden wird eine Auflistung einiger elementarer Datentypen gegeben.

Datentyp	Größe (Bit)	Bereich	Beispiel für konstanten Eintrag
Bool	1	0 bis 1	TRUE, FALSE, O, 1
Byte	8	16#00 bis 16#FF	16#12, 16#AB
Word	16	16#0000 bis 16#FFFF	16#ABCD, 16#0001
DWord	32	16#00000000 bis 16#FFFFFFF	16#02468ACE
Char	8	16#00 bis 16#FF	'A', 'r', '@'
Sint	8	-128 bis 127	123,-123
Int	16	-32.768 bis 32.767	123, -123
Dint	32	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	123, -123
USInt	8	0 bis 255	123
UInt	16	0 bis 65.535	123
UDInt	32	0 bis 4.294.967.295	123
Real	32	+/-1,18 x 10 -38 bis +/-3,40 x 10 ³⁸	123,456, -3,4, -1,2E+12, 3,4E- 3
LReal	64	+/-2,23 x 10 - ³⁰⁸ bis +/-1,79 x 10	12345.123456789 -1.2E+40
Time	32	T#-24d_20h_31 m_23s_648ms bis T#24d_20h_31 m_23s_647ms Gespeichert als: -2,147.483,648 ms bis +2,147,483,647 ms	T#5m_30s 5#-2d T#1d_2h_15m_30x_45ms
String	Variable	0 bis 254 Zeichen in Bytegröße	'ABC'

Hinweis: Für die Analogwertverarbeitung spielen die Datentypen ,*INT'* und ,*REAL'* eine große Rolle, da eingelesene Analogwerte als 16-Bit-Ganzzahlen im Format ,*INT'* vorliegen und für eine exakte Weiterbearbeitung wegen der Rundungsfehler bei ,*INT'* nur Gleitpunktzahlen ,*REAL'* in Frage kommen.

3.5 Analogwerte einlesen / ausgeben

Analogwerte werden als Wortinformationen in die SPS eingelesen bzw. ausgegeben. Der Zugriff auf diese Worte geschieht zum Beispiel mit den Operanden:

%EW 64	Analogeingangswort 64
%AW 64	Analogausgangswort 64

Jeder Analogwert ("Kanal") belegt ein Eingangs- bzw. Ausgangswort. Das Format ist **,Int.**' eine Integer-Ganzzahl.

Die Adressierung der Ein- bzw. Ausgangsworte richtet sich nach der Adressierung in der Geräteübersicht. Zum Beispiel:

032-500_Analog	je_Werte ▸	CPU_1516F	[CPU 1516F-3 PN/	DP]								-	₽∎×
								2	Topolo	giesicht	📩 Netz	sicht 🛛 🕂 Geräte	sicht
CPU_1516F			🛃 🗄 🍳 ±		Gerät	eübersicht							
	100	er.	- C' - A	/ 🔊 🏳	**	. Baugruppe		Baugr	Steck	E-Adresse	A-Adresse	Тур	
	N	15	all all	5		PM 190W 1	20/230VAC	0	0			PM 190W 120/230	VAC 🔺
	2904	15	att att	×+ ³ , =		 CPU_1516F 	F	0	1			CPU 1516F-3 PN/D	P
	N.	as'	n ³ n ² s	"Q"		PROFINE	ET-Schnittstelle_1	0	1 X1			PROFINET-Schnitts	telle
	`	Ũ	• • •	·		PROFINE	ET-Schnittstelle_2	0	1 X2			PROFINET-Schnitts	telle
						DP-Schr	hittstelle_1	0	1 X3			DP-Schnittstelle	
	0	1	2 3 1	5 6		DI 32x24VI	DC HF_1	0	2	03		DI 32x24VDC HF	
	U		2 3 7	5 0		DQ 32x24\	/DC/0.5A ST_1	0	3		03	DQ 32x24VDC/0.5	A ST
Profilschiene_0		SERVICE COL				AI 8xU/I/RTE	D/TC ST_1	0	4	6479		AI 8xU/I/RTD/TC ST	=
						AQ 4xU/I ST	<u>_1</u>	0	5		6471	AQ 4xU/I ST	
								0	6				
								0	7				
								0	8				
								0	9				
								0	10				
!								0	11				
								0	12				
								0	13				
								0	14				
								0	15				
								0	16				
								0	17				
								0	18				
								0	19				
								0	20				
								0	21				
								0	22				
								0	23				
								0	24				
				~				0	25				~
< .		> 100%			<								>

Die Adresse des ersten Analogeingangs wäre hier %EW 64, die des zweiten Analogeingangs %EW 66, die des dritten Analogeingangs %EW68, die des vierten Analogeingangs EW70, die des fünften Analogeingangs EW72, die des sechsten Analogeingangs EW74, die des siebten Analogeingangs EW76 und die des achten Analogeingangs EW78.

Die Adresse des ersten Analogausgangs wäre hier %AW 64, die des zweiten Analogausgangs %AW 66, die des dritten Analogausgangs %AW68, die des vierten Analogausgangs AW70.

Die Analogwerttransformation zur Weiterverarbeitung in der SPS ist bei Analogein- und Analogausgängen gleich.

Die digitalisierten Wertebereiche sehen hier wie folgt aus:



Diese digitalisierten Werte müssen häufig noch durch entsprechende Weiterverarbeitung in der SPS normiert werden.

3.6 Analogwerte normieren

Liegt ein Analogeingangswert als digitalisierter Wert im Bereich +/- 27648 vor, so muss dieser zumeist noch normiert werden, damit die Zahlenwerte den physikalischen Größen im Prozess entsprechen.

Ebenso erfolgt üblicherweise die Analogausgabe durch Vorgabe eines normierten Wertes der anschließend noch auf den Ausgabewert +/- 27648 skaliert werden muss.

Im TIA Portal wird zur Normierung und Skalierung auf fertige Bausteine oder Rechenoperationen zurückgegriffen.

Damit dies möglichst exakt erfolgen kann, müssen die Werte zum Normieren in den Datentyp REAL umgewandelt werden, damit die Rundungsfehler minimal sind.

4 Aufgabenstellung

In diesem Kapitel soll das Programm aus Kapitel "SCE_DE_032-300 IEC-Zeiten und Zähler" um eine Funktion zur analogen Steuerung der Bandgeschwindigkeit erweitert werden.

5 Planung

Die Programmierung der analogen Steuerung der Bandgeschwindigkeit erfolgt in der Funktion "MOTOR_ DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] als Erweiterung des Projektes "SCE_DE_032-300 IEC-Zeiten und Zähler". Dieses Projekt muss dearchiviert werden, um nachfolgend diese Funktion einzufügen. Im Organisationsbaustein "Main" [OB1] wird die Funktion "MOTOR_ DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] aufgerufen und beschaltet. Die Ansteuerung des Bandmotors muss geändert werden auf –Q3 (Bandmotor -M1 variable Drehzahl).

5.1 Analoge Steuerung der Bandgeschwindigkeit

Die Drehzahlvorgabe soll an einem Eingang der Funktion "MOTOR_ DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) erfolgen. Der Datentyp ist hier die 32-Bit-Gleitpunktzahl (Real).

In der Funktion soll zuerst eine Überprüfung des Drehzahlsollwertes auf korrekte Eingabe im Bereich +/- 50 U/min erfolgen.

Liegt der Drehzahlsollwert außerhalb des Bereichs +/- 50 U/min, soll an dem Ausgang Drehzahlstellwert der Wert 0 mit dem Datentyp 16-Bit Ganzzahl (Int) ausgegeben werden. Dem Rückgabewert der Funktion (Ret_Val) wird der Wert TRUE (1) zugewiesen.

Liegt die Drehzahlvorgabe im Bereich +/- 50 U/min, so soll dieser Wert zuerst auf den Bereich 0...1 normiert und anschließend für die Ausgabe als Drehzahlstellwert am Analogausgang auf +/- 27648 mit dem Datentyp 16-Bit Ganzzahl (Int) skaliert werden.

Der Ausgang wird mit dem Signal -U1 (Stellwert Drehzahl des Motors in zwei Richtungen +/-10V entsprechen +/- 50 U/min) beschaltet.

5.2 Technologieschema

Hier sehen Sie das Technologieschema zur Aufgabenstellung.



Abbildung 1: Technologieschema

Schalter der Sortieranlage Switches of sorting station	Automatikbetrieb Automatic mode	Handbetrieb / Manual mode -S3 Tippbetrieb -M1 vorwärts/ Manual -M1 forwards
-P1 ein/on -Q0 Hauptschalter/Main switch -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active	S1 Start/start	-54 Tippbetrieb -M1 rückwärts/ Manual -M1 backwards -P7 ausgefahren/extended
-P2 Handmanual -P3 Auto/auto		-S5 Zylinder -M4 extend -S5 Zylinder -M4 extend -S5 Zylinder -M4 retract

Abbildung 2: Bedienpult

5.3 Belegungstabelle

DE	Тур	Kennzeichnung	Funktion	NC/NO
E 0.0	BOOL	-A1	Meldung NOTHALT ok	NC
E 0.1	BOOL	-K0	Anlage "Ein"	NO
E 0.2	BOOL	-S0	Schalter Betriebswahl Hand (0)/ Automatik(1)	Hand = 0 Auto=1
E 0.3	BOOL	-S1	Taster Automatik Start	NO
E 0.4	BOOL	-S2	Taster Automatik Stopp	NC
E 0.5	BOOL	-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	NO
E 1.0	BOOL	-B4	Sensor Rutsche belegt	NO
E 1.3	BOOL	-B7	Sensor Teil am Ende des Bandes	NO

Die folgenden Signale werden als globale Operanden bei dieser Aufgabe benötigt.

DA	Тур	Kennzeichnung	Funktion	
A 0.2	BOOL	-Q3	Bandmotor -M1 variable Drehzahl	
AW 64	BOOL	-U1	Stellwert Drehzahl des Motors in zwei Richtungen +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Legende zur Belegungsliste

- DE Digitaler Eingang DA Digitaler Ausgang
- AE Analoger Eingang AA Analoger Ausgang

Ausgang

- E Eingang A
- NC Normally Closed (Öffner)
- NO Normally Open (Schließer)

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon gut klarkommen, reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten orientieren Sie sich an den folgenden Schritten der Anleitung.

6.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

→ Bevor wir das Projekt "032-300 IEC-Zeiten und Zähler.zap13" aus dem Kapitel "SCE_DE_032-300 IEC-Zeiten und Zähler_S7-1500" erweitern können, müssen wir dieses dearchivieren. Zum Dearchivieren eines vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht heraus unter → Projekt → Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl anschließend mit Öffnen.

\rightarrow Projekt \rightarrow Dearchivieren	\rightarrow Auswahl eines	.zap-Archivs	→ Öffnen)

Projekt	Bearbeiten	Ansicht	Einfügen	Or
Neu. Öffne Proie	 2n kt miarieren		Strg	+0
Schli	eßen		Strg-	÷W
Speid Speid	:hern :hern unter		Strg Strg+Shift	+S +S
Proje Archi	kt löschen vieren		Strg	+E
Card	Reader/USB-S ory Card-Date	peicher i		;
Hoch	rüsten			
D:\\	Abschlussprue	fung_Teil1	_Mechatr	
Been	den			

→ Als Nächstes kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".

 $(\rightarrow Zielverzeichnis \rightarrow OK)$

→ Das geöffnete Projekt speichern Sie unter dem Namen 032-500_Analoge_Werte_S7-1500 ab.

Ma Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-300_IEC_Zeiten_Zaehler\032-300_IEC_Zeiten_Zaehler . 🗆 X Totally Integrated Automation PORTAL 🎯 Neu... 🎦 Öffnen... ø Strg+O Projekt migrieren... Schließen Strg+W Optionen Auf Speicher Speicher ✓ Suchen und ersetzen Jaber Projekt löschen.. Strg+E Suchen: Dearchivieren... m T Card Reader/USB-Speicher Card Reader/USB-Speicher Memory Card-Datei Hornisten Di00_TIA_Portalistartupistartup Di00_TIA_Portalistartupistartup Di00_TIA_Portalistartupistartup Di00_TIA_Portalio12_0102 Di00_TIA_Portali012_01012_0101_CPU31516F Di00_TIA_Portali013_01013_101_CPU3156F Di00_TIA_Portali013_01013_101_CPU316F Di00_TIA_Portali013_01013_101_CPU316F Di00_TIA_Portali013_01013_101_CPU316F Di00_TIA_Portali013_0101_CPU316F Di00_TIA_Portali013_0101_CPU316F Suchen in untergeordneten Struktu Suchen in ausgeblendeten Texten Platzhalterzeichen verw Reguläre Ausdrücke verwende Gesamtes Dokument Over aktuellen Position Beenden Nach unter O Nach ober Suchen Ersetzen: 🖪 Eigenschaften 🚺 Info 🔒 🖞 Diagnose 💷 💷 Allgemein Es sind keine 'Eigenschaften' verfügbar. Momentan können keine 'Eigenschaften' angezeigt werden. Entweder ist kein Objekt ausgewählt oder das ausgewählte Objekt hat keine anzeigbaren Eigenschaften. 111 > < > Detailansicht > Sprachen & Ressourcen Portalansicht ដ Übersich

 $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{Speichern unter} \dots \rightarrow 032\text{-}500\text{_Analoge}\text{_Werte} \rightarrow \text{Speichern})$

6.2 Erstellen der Funktion "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG"

- → Wählen Sie den Ordner ,Programmbausteine' Ihrer CPU 1516F-3 PN/DP und klicken danach auf "Neuen Baustein hinzufügen", um dort eine neue Funktion anzulegen.
 - (\rightarrow CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] \rightarrow Neuen Baustein hinzufügen)



→ Im darauffolgenden Dialog wählen Sie Im darauffolgenden Dialog wählen Sie Namen: "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG". Stellen Sie die Sprache auf FUP und vergeben Sie die Nummer 10 manuell. Aktivieren Sie das Häkchen ,Neu hinzufügen und öffnen'. Klicken Sie nun auf "OK".

 $(\rightarrow \blacksquare \rightarrow \text{Name: MOTOR} \text{DREHZAHLSTEUERUNG} \rightarrow \text{Sprache: FUP} \rightarrow \text{Nummer: 10}$ manuell $\rightarrow \blacksquare$ Neu hinzufügen und öffnen $\rightarrow \text{OK}$)

Neuen Baustein	hinzufügen			×
Name: MOTOR_DREHZAHI	LSTEUERUNG			
Granisations- baustein FB Funktions- baustein	Sprache: Nummer: Beschreibung: Funktionen sind	FUP	5.	
> Weitere Infor	nationen			
Weitere Infon				Abbushes
Meu hinzufügen	und offnen		OK	Abbrechen

→ Legen Sie die hier gezeigten lokalen Variablen mit den Kommentaren an und ändern den Datentyp der ,Return'- Variable von ,Void' auf ,Bool'.

 $(\rightarrow \text{Bool})$

032-500_Analoge_Werte CPU_1516F [CPU 151	5F-3 PN/DP] 🕨 P	rogrammbausteine 🔸 MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FC10] 🦳 🗕 🖬 🗮 🗙
(2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2)	¢° ⊊₀ ¢≣ ⊊≣	🥸 🖢 🐂 🚱 🤭 🔢 🔤
MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG		
Name Datentyp	Defaultwert	Kommentar
1 📲 🔻 Input		
2 💷 🔹 Drehzahlsollwert 🛛 Real		Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
3 - <hinzufügen></hinzufügen>		
4 Output 		
5 💷 • Drehzahlstellwert_AO Int		Drehzahlstellwert zur Ausgabe an Analogausgang
6 📶 🖡 InOut		
Probablicalisert OK Real		Drohable allwort im Paraich 1/ 50 Li/min
9 - Drehzahlstellwert Norm Real		Drehzahlstellwert normiert 0 1
10 • <hinzufügen></hinzufügen>		
11 💷 🕨 Constant		
12 🕣 🔻 Return		
13 🔕 = MOTOR_DREHZAHLSTEUE Bool]	Return = FALSE wenn Drehzahlsollwert OK / Return = TRUE wenn Drehzahlsollwert nicht OK
<		
& >=1 ??? → → → → → +[=] SR RS		
		1
 Netzwerk 1: 		
Kommentar		
		E
<		> 100%
		🖳 Eigenschaften 🚺 Info 🚺 🖳 Diagnose 💷 🗖 🗖

Hinweis: Achten Sie darauf die richtigen Datentypen zu verwenden.

- → Fügen Sie im ersten Netzwerk eine Zuweisung ^{-f=1} und davor ein UND ^{*} ein. Ziehen Sie daraufhin aus den ,Einfachen Anweisungen' den ,Vergleicher' ,Kleiner gleich' auf den ersten Eingang der ^{*} UND-Verknüpfung.
 - $(\rightarrow$ 'f=1 \rightarrow * \rightarrow Einfache Anweisungen \rightarrow Vergleicher \rightarrow CMP<=)

3	-3 I	PN/I	DP]	▶ Pro	gram	mbaı	ısteir	ne ▶	мот	OR_	DRE	HZA	HLST	EUER	UNG	[FC10]] -	. • •	х	An	weis	ung	jen			70	Þ	
																				Ор	tione	en						
ьů.	к	X =	÷ =		E		Ø	3 ± .	🖀 ± [-		¢0 6	60 CH	\$ # :	D I	<i>∎ 1</i>	°	b						in,	t init.			An
	M	ото	DR E	REHZ	AHLS	TEUE	RUNG	- i		_										v	Favo	orite	en	_			_	veis
		Na	me						Dater	ityp		Kom	menta	r											-	-	_	Ĩ.
1	-	-	Inpu	ıt																4	2	=1	??	-	-0	4		gen
2			- I	Drehzah	Isollw	ert			Real]	Drei	hzahlvo	orgabe	e in Um	ndrehur	ngen pr	o Minut	e (-
3		•	Out	put																1	-1							
4		•	1	Drehzah	Istellv	vert_A	C		Int			Drei	hzahlst	ellwer	t zur A	usgabe	e an An	alogaus	gan									E I
5	-0	•	InO	ut																\mathbf{v}	Finf	ach	e Anv	veisu	ingen			est
6		•		<hinzuf< td=""><td>ügen></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>aem</td><td>ein</td><td></td><td>ingen</td><td></td><td>^</td><td>en l</td></hinzuf<>	ügen>																	aem	ein		ingen		^	en l
7		•	Ten	пр																	Bit	verk	nüpfur	naen				
8				Drehzah	Isoliw	ert_OK			Bool			Drei	hzahlso	ollwert	t im Bei	reich +/	- 50 U	min		ЪÌ	© Ze	iten		Ĩ				
9	1	-	6.00	Drehzar	ilstellv	vert_N	orm		Real			Drei	nzahist	ellwer	t norm	liert 0	.1		_	۶.	+1 Zä	hler						Au
10			Con	stant	inen.															- [Ve	rglei	icher				≡	fga
11		÷	Pot	<minzui< td=""><td>ugen></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>E</td><td>CM</td><td>P ==</td><td></td><td>Gleich</td><td></td><td></td><td>ber</td></minzui<>	ugen>																E	CM	P ==		Gleich			ber
12			Reu		DPEL		тене		Bool			Pot	im – E		uonn F	vobzab	alcollar	HOK /	otu		∎	CM	P<>		Ungleid	:h		-
15		_		NOTON	_DINLI	12 ATTL.	TLUE	NONG	BUUI			Neu	ani – 17		wernin L	/ienzan	ISONWE	TOKT	etu.		∎	CM	P>=		Größer	gleich		
	<																	_	>		₽	CM	P <=	1	Kleiner	gleich		
				a .															_		E	CM	P>	(Größer			bli
å		>=1	10	- 1	-0		4.1															CM	P <		Kleiner			1 th
letz	we	rk 1	: U	berprüfi	ung de	s Dreh	zahlso	llwerte	s aufk	orrek	te Ei	ingab	e im B	ereich	+/- 50	U/min			^		•	IN_	Range	1	Wert in	nerhalb.		eke
omn	ien	tar																			E	ou	T_Rang	ge	Wert a	ußerhal		ä
																					E	0)K	(Gültigk	eit prüf		
							8				<	(??.?)	>						≡		E	N		К	Ungülti	gkeit p		
				m	.		~														• 🗖	Var	iant					
												-									± Ma	athe	matisc	he F.			~	
				Suc	-0*					·										<	_	_	111	_		>		
																				>	Erw	eite	rte A	nwei	sunge	en		
																			~	>	Tecl	nno	logie	_	_	_		
<											>	1009	6			•				>	Kon	nmu	inikat	tion				1
								🔍 Ei	gens	chaf	ten		L Info) <mark>i</mark>	😢 Di	agnos	se	78	-	>	Opti	ions	pake	te				

→ Ziehen Sie den ,Vergleicher' ,Größer gleich' auf den zweiten Eingang der ^a UND-Verknüpfung.

Potionen Potionen Participation Name Datentyp Name Datentyp Name Detrabilistellwert Prehzahlstellwert, AO There Participation	3 PN/DP] • Programmbausteine •	MOTOR_DREF	HZAHLSTEUERUN	G [FC10]	_ 🖬 🖬 🗙	A	nweisungen	7 10	
Water Water Motor Datentyp Motor Name Datentyp Kommentar Name Datentyp Name <td< th=""><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>0</th><th>otionen</th><th></th><th>-</th></td<>						0	otionen		-
MOTOR_DREHZAHLSTEUERING ✓ Favoriten Name Datentyp Kommentar 1 1 ✓ Input a >=1 I - ol + 2 0 Drehzahlsollwert Real Drehzahlsvorgabe in Umdrehungen pro Minut. - <	יין 🗄 😫 💼 👘 🐑 😫 א אָא	🚇 ± 🖃 😥 🕴	e 😡 🕮 🗣	I _≡ % _≡ @	00h 🕨 📑			MT ML 🔤 🗍	
Name Datentyp Kommentar 1 Imput 2 Drehzahlsollwert 3 Porbzahlsollwert 4 Drehzahlsollwert_AO 5 Imput 5 Imput 6 Imput 7 Imput 8 Drehzahlsollwert_AO 7 Imput 8 Drehzahlsollwert_AO 9 Drehzahlsollwert_AO 9 Drehzahlsollwert_OK 8 Drehzahlsollwert 9 Drehzahlsollwert_OK 9 Drehzahlsollwert_Norm 9 Real 10 Imput 9 Drehzahlsollwert_Norm 8 Imput 10 Imput 9 Drehzahlsollwert 10 Imput 10 Imput 11 Imput 11 Imput 11 Imput 12 Imput 13 Imput 14 Imput 14 Imput 15 Imput 16 Imput 17 Imput 18 Imput 19 Imput 10 Imput 10 Imput 10 Imput 110 Imput 1	MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG					~	Favoriten		Vels
1 1 1 2 0 Drehzahlsollwert 3 0 4 0 4 0 4 0 5 0 5 0 6 4 0 6 6 7 0 7 0 7 0 7 0 7 0 7 0 7 0 7 0 7 0 7 0 7 0 8 0 0 0 <th>Name</th> <th>Datentyp</th> <th>Kommentar</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>, in the second s</th>	Name	Datentyp	Kommentar						, in the second s
2 0 Drehzahlsollwert Real Drehzahlsollwert Real Drehzahlsollwert zur Ausgabe in Umdrehungen pro Minut. 3 C Output Output Drehzahlstellwert zur Ausgabe an Analogaus. 5 C Inout Drehzahlstellwert zur Ausgabe an Analogaus. 6 <	1 📶 🔻 Input				-	•	& >=1 [[]	1 -01 →	0
3 3 Cutput 4 4 0 Drehzahistellwert_AO Int Drehzahistellwert zur Ausgabe an Analogaus, 5 4 InOut 0 Perhzahistellwert_AO Int Drehzahistellwert zur Ausgabe an Analogaus, 6 <	2 💶 🔹 Drehzahlsollwert	Real 🔳	Drehzahlvorgabe in	Umdrehungen	pro Minut.		61		
4 0 Drehzahistellwert_AO Int Drehzahistellwert zur Ausgabe an Analogaus. 5 0 VinOut VinOut VinOut 6 < Hinzufügen> VinOut VinOut VinOut 8 0 Drehzahistellwert zur Ausgabe an Analogaus. VinOut VinOut 8 0 Drehzahistellwert Zur Ausgabe an Analogaus. VinOut VinOut 9 0 Drehzahistellwert Norm Bitverknüpfungen VinOut 9 0 Drehzahistellwert Norm Real Drehzahistellwert normiert 01 VinOut 10 0 Constant VinOut VinOut VinOut VinOut 4 1 1 1 VinOut VinOut VinOut VinOut 4 1 1 4 1 VinOut VinOu	3 🕣 🔻 Output				=				(
5 ○ InOut 6 ○ < Hinzufügen> 7 ○ Temp 8 ○ Drehzahlsollwert, OK 9 ○ Drehzahlsollwert, OK 9 ○ Drehzahlsellwert, Norm 9 ○ Constant ○ Constant ○ ○ ○ ○	4 💶 Prehzahlstellwert_AO	Int	Drehzahlstellwert zu	r Ausgabe an A	nalogaus.				
6 < < < < < < < < < < < < < < < < < < <	5 🔄 🔻 InOut					~	Einfache Anwei	sunaen	a su
Image: Second	6 < <hinzufugen></hinzufugen>						Allgemein		~ =
B Urenzanisoliwer(_OK Bool Drenzanisoliwer(_Norm B C Drenzanisoliwer(_OK Bool Drenzanisoliwer(_Norm D C Drenzanisoliwer(_OK Bool Bo	7 C Viewp	Deal	Das has blockly and inc.	Desciption of EQ.	1 theo in		Bitverknüpfungen		
Constant	8 C Drenzahlstellwert Norm	BOOI	Drenzanisoliwert im Drehzahlstellwort no	Bereich +/- 50	Uimin	•	Zeiten		
Image: Constant Image: Constant Image: Constant Image: Constant Image: Constant Image: Constant Imagee	10 Constant	Real	Drenzanisteliwert no	ormert 01	_		Tähler		
Image: Solution Image: Solution a >+1 Image: Solution Image: Solution a >+1 Image: Solution Image: Solution Image: Solution Image: Solution </td <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>~</td> <td>•</td> <td>Vergleicher</td> <td></td> <td>g</td>					~	•	Vergleicher		g
A >+1 1 1 + -01 → -(-) Construction of the second secon	<				>		CMP ==	Gleich	
Soft i i i i i i i i i i i i i i i i i i i						-	🗉 CMP<>	Ungleich	
Netzwerk 1: Überprüfung des Drehzahlsollwertes auf korrekte Eingabe im Bereich +/- 50 Ulmin Kommentar Kommentar Kommentar Souther State S							CMP>=	Größer gleich	
Kommentar Image: Comparison of the second	🔻 🕄 Netzwerk 1: Überprüfung des Drehzah	lsollwertes auf kor	rrekte Eingabe im Be	reich +/- 50 U/m	nin 🗸	•	E CMP <=	Kleiner gleich	
	Kommentar						CMP>	Größer	
Second S						1	E CMP <	Kleiner	
???? Wert außerhalb ????	1-						IN_Range	Wert innerhalb	eKe
<pre></pre>	27	2			=		OUT_Range	Wert außerhalb	Ē
<pre></pre>							🗉 ОК	Gültigkeit prüfen	
<pre></pre>	?? — IN1		&				INOT_OK	Ungültigkeit pr	
	?? — IN2				?.? -	Ι.	Variant		
					-		Mathematische F		~
Erweiterte Anweisungen Freeiterte Anweisungen Figenschaften Figensc		<777>-	<u>t</u>			<		>	
						>	Erweiterte Anw	eisungen	
Kommunikation					~	. >	Technologie		
Geneschaften	<	> 1	100%			>	Kommunikatior	1	
	Q.E	igenschaften	🗓 Info 🔒 関	Diagnose		>	Optionspakete		

 $(\rightarrow$ Einfache Anweisungen \rightarrow Vergleicher \rightarrow CMP>=)

→ Beschalten Sie nun die Kontakte im Netzwerk 1, so wie hier gezeigt, mit den Konstanten und lokalen Variablen. Die Datentypen in den Vergleichern werden automatisch auf ,Real' angepasst.



→ In Netzwerk 2 ziehen Sie nun den ,Umwandler' ,NORM_X', um den Drehzahlsollwert von +/-50 U/min auf +/- 1 zu normieren.

 $(\rightarrow Einfache Anweisungen \rightarrow Umwandler \rightarrow NORM_X)$...516F-3 PN/DP] > Programmbausteine > MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FC10] = $\mathbb{T} \cong X$ Anweisungen



→ Beschalten Sie jetzt die Kontakte im Netzwerk 2, so wie hier gezeigt, mit den Konstanten und lokalen Variablen. Die Datentypen in ,NORM_X' werden automatisch auf ,Real' geändert.



 → Ziehen Sie den ,Umwandler' ,SCALE_X' in Netzwerk 3, um den Drehzahlsollwert von den normierten +/- 1 auf den Bereich f
ür den Analogausgang auf +/-27648 zu skalieren.
 (→ Einfache Anweisungen → Umwandler → SCALE_X)

516F-3 PN/DP] • Programmbausteir	e ► MOTOR	_DREHZAHLSTEUERUNG	i [FC10] 🛛 🗕 🖬 🖬	×	Anweisungen	r 0	
				- [Optionen		
i 🖧 🥩 👻 🎭 🖿 🚍 🗁 🖀 生	🖀 ± 😑 🗊	🗢 🐅 🖑 🖓 📭 🤋				init 🛄 🔲	a A
MOTOR DREHZAHLSTEUERUNG					✓ Favoriten		Veis
Name	Datentyp	Kommentar					- ji
1 🕣 🔻 Input				^	& >=1 ??		gen
2 💷 🔹 Drehzahlsollwert	Real	Drehzahlvorgabe in Umdre	hungen pro Minute (Be.		4.1		
3 💷 💌 Output				=	11		U.
4 - Drehzahlstellwert_AO	Int	Drehzahlstellwert zur Ausga	abe an Analogausgang				1
5 🕣 🔻 InOut					✓ Einfache Anwe	isungen	leste
6 < <hinzurugen></hinzurugen>				ł	🛅 Allgemein		~ ⁵
8 I Drebzablsollwert OK	Bool	Drehzahlsollwert im Bereic	h +/- 50 U/min	ł	📃 Bitverknüpfungen		
9 - Drehzahlstellwert Norm	Real III	Drehzahlstellwert normiert	0 1		Zeiten		
10 - Constant	incur (<u>iii</u>)	brenzambtenwerenbinnere	0	~	🛨 Zähler		-
<			>		Vergleicher		gab
				-	Mathematische F.		= en
& >=1 1??] → -01 → -[=]				1	Verschieben		
Real to	Real			~	Umwandler		
#Drebzahlsollwert_OK - EN						Zahl sunden	8
						Zani runuen Aus Gloitoupktz	liö
	#L	Drenzahlstellwert_				Aus Gleitpunktz	the
#Drenzanisoliwent — VALUE	001-10	JIII				Ganzzahl erzeun	ker
50.0 — MAX	- ENO				SCALE X	Skalieren	1
					INORM X	Normieren	
		a the second second	() 276.00		Legacy		
 Netzwerk 5: Skalleren des normierten 	Drenzanisteliwe	rtes fur Ausgabe an Analogat	isgang aut +/- 27648		Programmsteuer		
Kommentar				ł	🔛 Wortverknüpfun		
				=	🖶 Schieben und Ro		
					< .	>	- -
					> Erweiterte Anw	eisungen	
				$\overline{}$	> Technologie		
<		> 100%	▼ <u> </u>		> Kommunikatio	n	
	Eigenscha	iften 🚺 Info 🔒 🗓 D	iagnose 🗖 🗖 🗏	^	> Optionspakete		

→ Beschalten Sie danach auch in Netzwerk 3 die Kontakte wieder, so wie hier gezeigt, mit den Konstanten und lokalen Variablen. Die Datentypen in ,SCALE_X' werden automatisch auf ,Real' bzw. ,Int' geändert.



→ Fügen Sie im vierten Netzwerk eine Zuweisung ⁺] ein. Daraufhin ziehen Sie aus dem Ordner ,Verschieben' in den ,Einfachen Anweisungen' den Befehl ,Move' vor die Zuweisung.

PU 1516F-3 PN/DP] • Programmba	austeine 🕨 MC	DTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FC10]		Anweisur	igen	- ' III	
				Optionen			-
.a. a. ⇒ ⇒ 👞 ⊨ 🗖 🚍 💬 😫	± 🛛 ± 🖃 🗊	<u>(~ 6 6 6 9 년 일 8 7 1</u>	3 🗖			i ki 🕴 🔲 🗍	
MOTOR DREHZAHLSTELLERLING				× Eavori	ten		
Name	Datentyp	Kommentar			ten		-
1 🐨 🔻 Input	butterity p		^	& >=1	??		→
2 C Prehzahlsollwert	Real	Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Mir	ute (Bereich:				
3 d 🕶 Output				-(-)			E
4 💷 = Drehzahlstellwert_AO	Int 🔳	Drehzahlstellwert zur Ausgabe an Analoga	usgang				
5 < 🕶 InOut				v Finfan		loungon	
6 <hinzufügen></hinzufügen>						isungen	
7 🐔 🔻 Temp				Pityo	rknünf		<u> </u>
8 💷 = Drehzahlsollwert_OK	Bool	Drehzahlsollwert im Bereich +/- 50 U/min		> O Zeite	n		
9 🔄 Prehzahlstellwert_Norm	Real	Drehzahlstellwert normiert 01		▶ +1 Zähle	er		2
10 < Constant			~	Veral	eicher		ġ
		•		🕨 主 Math	ematis		=
& >=1 ??? -1 -01 → -[=]				🔻 🔄 Verso	hieben		
				🗉 M	OVE \	Nert kopieren	
#Drehzahlstellwert_	#	Drehzahlstellwert_	^	🗉 D	eserialize (Deserialisierer	n - ,
Norm — VALUE	OUT - A	0		🗉 Se	erialize S	Serialisieren	
27648 — MAX	ENO -			E M	OVE_B E	Bereich kopie.	- 8
				E M	OVE_B E	Bereich kopie.	- 2
••••••••••••••••••••••••••••••••••••••				빈미	MOVE E	Bereich unun	.
Netzwerk 4: Drehzahlsollwert ausse	erhakib des Bereici	hs+/- 50 U/min -> Drehzahlstellwert_AO = 0 / Re	turn = TRUE	E FI	LL_BLK E	Bereich befül	•
Kommentar					-ILL_BLK E	sereich unun	
			_			Anordnung a	· .
<	??.?>				riant		
	=		=		nariu		
••					guey		~
				<		>	4
				> Erweit	erte Anv	veisungen	
-			~	> Techn	ologie		
<		> 100%		> Komm	unikatio	n	
	🖳 Eiger	nschaften 🛛 🗓 Info 📵 🗓 Diagnose		> Option	spakete		

 $(\rightarrow | -| -| \rightarrow Einfache Anweisungen \rightarrow Verschieben \rightarrow MOVE)$

→ In Netzwerk 4 werden jetzt die Kontakte, so wie hier gezeigt, mit Konstanten und lokalen Variablen beschaltet. Ist der Drehzahlsollwert nicht innerhalb des Bereichs +/- 50 U/min, so wird am Analogausgang der Wert ,0' ausgegeben und dem Rückgabewert (Return) der Funktion "MOTOR DREHZAHLSTEUERUNG" der Wert TRUE zugewiesen.

2U 1516F-3 PN/DP] + Programmbausteine + MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FC10]	_ = =×	Anweisungen 📰 🗊 🕨
		Optionen 🗄
(# 14 월 월 16 월 월 9 월 1 월 1 월 1 월 1 월 1 월 1 월 1 월 1 월		init , 🗆 🛄 月
MOTOR DREHZAHLSTEUERUNG		✓ Favoriten
Name Datentyp Kommentar		
8 🗠 🔹 Drehzahlsollwert_OK Bool Drehzahlsollwert im Bereich +/- 50 U/min	^	
9 💶 🔹 Drehzahlstellwert_Norm 🛛 Real 🔹 Drehzahlstellwert normiert 01		1.1
10 🗠 🔻 Constant		
11 • <hinzufügen></hinzufügen>		-
12 🚭 🔻 Return		✓ Finfache Anweisungen
13 🥶 MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG Bool 🗉 Return = FALSE wenn Drehzahlsollwert OK / Re	turn = TR. ≡	Allgemein
		Bitverknüpf
		▶ 🔯 Zeiten
		🕨 🖬 Zähler
	>	Vergleicher
		 Mathematis
a >=1 [??] → -0 ↦ -[=]		🔻 🔁 Verschieben
"Decker blatellung at		MOVE Wert kopieren
#Drenzanisteliwert	~	🗉 Deserialize Deserialisieren 🔤
VALUE OUI - AO	_	Serialize Serialisieren
27648 — MAX — ENO —	_	MOVE_B Bereich kopie
	_	MOVE_B Bereich kopie
		UMOVE Bereich unun
 Netzwerk 4: Drenzanisoliwert aussernakib des bereichs+/- 50 U/min -> Drenzanistellwert_AO = 0 / keturn 	I = IRUE	FILL_BLK Bereich beful
Kommentar		CIVAR Apardoung 3
		Arrow DR
#MOTOR_		Variant
MOVE DREHZAHLSTEUE	RUN ≡	Legacy
#Drehzahlstellwert		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
#Drehzahlsollwert_OK-OEN + OUT1 AO		< III >
	-	Erweiterte Anweisungen
	~	Technologie
		Kommunikation
🖳 Eigenschaften 🛛 🗓 🗓 Diagnose		> Optionspakete

→ Vergessen Sie nicht auf Projekt speichern zu klicken. Die fertige Funktion "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] ist nachfolgend in FUP dargestellt.



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

6.3 Konfiguration des Analogausgangskanals

 \rightarrow Öffnen Sie die "Gerätekonfiguration" mit einem Doppelklick.



→ Überprüfen Sie die Adresseinstellung und die Konfiguration des analogen Ausgangskanals 0.

 $(\rightarrow$ -A-Adresse: 64...71 \rightarrow Eigenschaften \rightarrow Allgemein \rightarrow Ausgang 0 - 3 \rightarrow Ausgänge \rightarrow Kanal 0 \rightarrow Ausgabeart: Spannung \rightarrow Ausgabebereich: +/- 10 V \rightarrow Verhalten bei CPU-STOPP: Abschalten)



6.4 Erweitern der Variablentabelle um analoge Signale

→ Öffnen Sie die ,Variablentabelle_Sortieranlage' mit einem Doppelklick.



→ Ergänzen Sie die ,Variablentabelle_Sortieranlage' um die globalen Variablen für die Analogwertverarbeitung. Dabei können Sie einen Analogeingang –B8 und einen Analogausgang –U1 hinzufügen.

032 [.]	-500_	_Analoge_W	erte 🕨 CPI	U_1516F	[CPU 1	516F-3	PN/DP]	▶ PLC-Variablen ▶ Variablentabelle_Sortieranlage [30] 🛛 🗕 🖬	∎×
								🛥 Variablen 🗉 Anwenderkonstant	en
#	e [🕈 🙄 就							
V	/ariat	olentabelle	Sortieranla	ige					
	1	lame –	Datentyp	Adresse	Rema	Sichtb	Erreic	Kommentar	
15	-00	-55	Bool	%E1.6			~	Taster Tippbetrieb Zylinder - M4 einfahren (no)	^
16	-00	-56	Bool	%E1.7			\checkmark	Taster Tippbetrieb Zylinder - M4 ausfahren (no)	
17	-	-Q1	Bool	%A0.0			\checkmark	Bandmotor - M1 vorwärts feste Drehzahl	
18	-	-Q2	Bool	%A0.1			\checkmark	Bandmotor - M1 rückwärts feste Drehzahl	
19	-	-Q3	Bool	%A0.2			\checkmark	Bandmotor - M1 variable Drehzahl	
20	-	-M2	Bool	%A0.3			\checkmark	Zylinder - M4 einfahren	
21	-00	-M3	Bool	%A0.4			\checkmark	Zylinder - M4 ausfahren	
22	-00	-P1	Bool	%A0.5			\checkmark	Anzeige "Anlage ein"	
23	-00	-P2	Bool	%A0.6			\checkmark	Anzeige Betriebsart "HAND"	
24	-00	-P3	Bool	%A0.7			\checkmark	Anzeige Betriebsart "AUTO"	
25	-00	-P4	Bool	%A1.0			\checkmark	Anzeige "NOTHALT aktiviert"	=
26	-00	-P5	Bool	%A1.1				Anzeige Automatik "gestartet"	
27	-00	-P6	Bool	%A1.2				Anzeige Zylinder - M4 "eingefahren"	
28	-00	-P7	Bool	%A1.3				Anzeige Zylinder - M4 "ausgefahren"	
29	-	-U1	Int	%AW64				Stellwert Drehzahl des Motors in 2 Richtungen +/- 10V entsprechen +/- 50 U/min	
30	-00	-B8	Int	%EW64				Sensor Istwert Drehzahl des Motors +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	
31		<hinzufüger< td=""><td></td><td></td><td></td><td>V</td><td>\checkmark</td><td></td><td></td></hinzufüger<>				V	\checkmark		

6.5 Aufruf des Bausteins im Organisationsbaustein

 \rightarrow Öffnen Sie den Organisationsbaustein "Main [OB1]" mit einem Doppelklick.



- → Ergänzen Sie die lokalen Variablen des OB1 um die temporäre Variable ,Motor_Drehzahlsteuerung_Ret_Val⁶. Diese wird benötigt, um den Rückgabewert der Funktion "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" beschalten zu können.
 - $(\rightarrow \text{Temp} \rightarrow \text{Motor}_\text{Drehzahlsteuerung}_\text{Ret}_\text{Val} \rightarrow \text{Bool})$

03	2-5	00_	Analoge_Werte • CPU_1516F [CP	U 1516F-3	PN/DP] • P	rogrammbausteine 🕨 Main [OB1]	_ 🖬 🖬 🗙					
к	йн	X :	🖗 🔮 🎭 🖹 🚍 🗩 署 ± 🕿 ±	三 診 ぐ	° 😪 🖑 🗐	⊉ I ₌ ½ 0° ∞ Ш						
	Main											
		Na	ne	Datentyp	Defaultwert	Kommentar						
1	-00	•	Input									
2		•	Initial_Call	Bool		Initial call of this OB						
3	-00	•	Remanence	Bool		=True, if remanent data are available						
4	-00	•	Temp									
5	-00	•	Motor_Drehzahlsteuerung_Ret_Val	Bool 🔳		Rückgabewert (Return) des FCs MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG						
6		•	<hinzufügen></hinzufügen>									
7		•	Constant									
8		•	<hinzufügen></hinzufügen>									

→ Markieren Sie den Bausteintitel des OB1 und klicken danach auf klicken, um ein neues Netzwerk 1 vor den anderen Netzwerke einzufügen.

 $(\rightarrow \mathbf{M})$

032-500_An	aloge_	Werte) (CPU_1	1516F [CI	PU 1516F-3	3 PN/DP] ▶ I	Programmbausteine 🔸 Main [OB1]	_ @ =
📩 🙀 👼	ê 🗞			\square	≝ ± - 28 ±	• 🖃 😰 (e 🕼 🕼 🕼	1 🍄 📔 🎽 🚱 🥵 🔢	
Main Netzwerk eir	fügen					Datentyp	Defaultwert	Kommentar	
1 -00 ▼ Inp 2 -00 ■	it nitial Ca	all				Bool		Initial call of this OB	
3	lemaner	nce				Bool		=True, if remanent data are available	
🕴 📶 🔻 Ter	✓ Temp								
5 🕣 🗉	/lotor_D	rehzah	lsteue	rung_	Ret_Val	Bool		Rückgabewert (Return) des FCs MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG	
5 •	Hinzufü	gen>							
7 📶 🔻 Cor	stant								
3 •	Hinzufü	gen>							
& >=1 [?	} -	-01	↦	-[-]					
 Bausteint 	tel: "M	lain Pro	gram	Sweep	(Cycle)"				
Kommentar									
 Netzwe 	k 1: A	nsteue	rung d	les Ba	ndlaufs vor	rwärts im Aut	omatikbetrieb		
Kommer	ar								

→ Ziehen Sie nun Ihre Funktion "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FC10]" per Drag & Drop in das Netzwerk 1 auf die grüne Linie.


→ Beschalten Sie auch hier die Kontakte wieder, so wie nachfolgend gezeigt, mit der Konstanten und den globalen und lokalen Variablen.

032-	50	00_	An	ale	oge	_w	<i>l</i> erte	e 🕨 (CPU_	1516	F [CPI	U 1516	F-3	3 PN/	DP]	▶ Pr	og	jrar	nn	ıba	ust	teir	ne		Mai	in (C)B1]						_	P	×
юĩ	ы	ί 🗉	ø	2	R	8			9	₿±	-21 ±	I	Ċ	t⊖ ¢a	- (#	\$:::	9	1	= '	۱ <u>=</u>	e		p	Ŀ											
N	l ai	in																																	
		Nan	ne							Daten	typ		D	efault	wert		Ко	mm	ent	ar															
1 ⊀	01	•	Inp	ut																															
2 ⊀		•		Init	ial_	Call				Bool							Ini	tial	call	of th	his (OB													
3 📢		•	-	Rei	mar	enc	e			Bool							=T	rue,	if r	ema	aner	nt d	ata	are	ava	ilable	9								
4 4			lei	mp Mc	tor	Dre	haak	alstour		Rool		5	1			_	D/I	cka	ho	word	+ (D)	otur	m) d		500	MOT		DPEI		л с					
6		- -	Co	nst	ant	Die	inzd i	iisteut	erung	6001		<u> </u>	-				nu	ску	abe	wen	L (Re	etur	n) u	ies i	res	NOT	UK_	UKEI	12 AH						
7				<h< td=""><td>inzu</td><td>füa</td><td>en></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></h<>	inzu	füa	en>																												
	_															-		•													_				
٤	>	= 1	1	??	-		-01	\mapsto	-[=]																										
- D		***	int	:+-		Mai	in Pro		Swoo	n (Ord	•)"																								•
Ko	au mn	nen	tar	ne		IVIDI	mrie	gram	Swee	p (cyci	e)																								
•	N	letz	we	erk	1:	Dre	ehzah	Isteue	erung	Analog	ausga	ng Bano	dmo	otor																					≡
	Ko	omn	ner	ntar																															
																	_																		
												%FC1	10																						
										мотс	DR_DF	REHZAI	HLS	STEU	ERUN	NG"																			
																		Ŀ	#N	/loto	or_														
																			Dr	ehz	zah	ls te	uer	rung	g_										
																Ret_\	/a	I-	Re	t_V	/al														
													D	rehza	ahlste	ellwe	rt		%/	\We	64														
									EN				5			1	10	5	"-l	J1"															
							15.	0.	Dreh	zahlso	ollwer	t				E	10																		
																																			~

→ Ändern Sie die Beschaltung der Output-Variable "Bandmotor_Automatik" in Netzwerk 2 auf ,-Q3' (Bandmotor –M1 variable Drehzahl), damit der Bandmotor unter Berücksichtigung der analogen Drehzahlvorgabe angesteuert wird.



6.6 Programm speichern und übersetzen

→ Zum Speichern Ihres Projektes wählen Sie im Menü den Button Projekt speichern. Zum Übersetzen aller Bausteine klicken Sie auf den Ordner "Programmbausteine" und wählen

im Menü das Symbol 📕 für Übersetzen aus.

$(\rightarrow \square Projekt speichern$	\rightarrow Programmbausteine \rightarrow)
--	---	---



→ Im Bereich ,Info', Übersetzen' wird anschließend angezeigt, welche Bausteine erfolgreich übersetzt werden konnten.

	🖳 Eigenschaften 🔄 🗓 Info 🔋 🗓 Diagnos	e 📑 🖛 🗸
Allgemein 🗓 Querverweise Übersetz	en Syntax	
😢 🛕 🚺 🛛 Alle Meldungen anzeigen 🔽		
Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 0)		
! Pfad	Beschreibung	Gehe zu ?
✓ ▼ CPU_1516F		X
 Programmbausteine 		X
MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG (FC10)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	×
🗸 Main (OB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	×
Solution	Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 0)	

6.7 Programm laden

→ Nach erfolgreichem Übersetzen kann die gesamte Steuerung mit dem erstellten Programm inklusive der Hardwarekonfiguration, wie in den vorherigen Modulen bereits beschrieben, geladen werden.

 $(\rightarrow \square)$



6.8 Programmbausteine beobachten

→ Zum Beobachten des geladenen Programms muss der gewünschte Baustein geöffnet

sein. Anschließend kann mit einem Klick auf das Symbol 🖭 das Beobachten ein/ausgeschaltet werden.

 $(\rightarrow Main [OB1] \rightarrow \square)$



 \rightarrow Die im Organisationsbaustein "Main [OB1]" aufgerufene Funktion

"MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] kann nach einem Rechtsklick mit der Maus direkt zum ,Öffnen und Beobachten' ausgewählt werden, und so der Programmcode in der Funktion beobachtet werden.

 $(\rightarrow MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FC10] \rightarrow Öffnen und Beobachten)$

	oge_v	Nerte		CPU_1	516F	[CPU	1516F-	3 PN/D	P] →	Program	nmbaus		<i>l</i> ain [O	B1] <u>–</u>	
ьð	LX ≡) S	₽2	E	3 🗃	92	± .2	± 🖃 🛙	술 🕫	€ و ا	G D	I % @		<u>k</u>	
104			1					Bauste	inschn	ittstelle		:			
8	>=1	[??]	-	-01	↦	-[=]				•					
-	Nota	work	1. 1	Jrohmk	letour	rupa Ar	alogaus	anna Pr	ndmot	or					
	Komr	nenta	r	21611281	iisteue	rung Ar	laiogaus	syany ba	mannot	.01					
					ſ			%F	C10	Steu	Jern	1		•	
						"M	OTOR_	DREHZ	AHLS	Öffn	en				
										Öffr	en und be	obachten			
										Vari	able defin	ieren	S	trg+Shift+I	
										Vari	able umbe	erdrahten	St	trg+Shift+P	
										X Aus	schneiden	1		Strg+X	
									Dr	Kopi	ieren			Strg+C	
						EN					-hen			Sug+v Entf	
				15	.0 —[Drehza	hisoliw	/ert		Geh	e 7U			End	
										Que	rverweis-l	Informatione	n	Shift+F11	~
<				1111											
										Übe	rlappende	Zugriffe anz	eigen		
	CPU 1	15161	F-3 PI	N/DP]	▶ Pr	ogram	mbau	steine	• M0	Übe	rlappende REHZAF	Zugriffe anz	eigen NG [FC	10] 🗕	
	CPU 1	15161	F-3 PI	N/DP]	▶ Pr	ogram	mbau	steine	► M	Übe	rlappende REHZAF	2 Zugriffe anz	eigen NG [FC	.10] 🗕	
<mark></mark> Кој	СРU 1 кй ≢	I516I	F-3 Pi	N/DP]	▶ Pr	ogram	imbau I ± 🖓	steine ± 🖃	► M	Übe OTOR_D	REHZAH	ILSTEUERU	NG (FC	10] <u>–</u>	
ю́н М	CPU 1 ⊮X ≝	I516I	F-3 PI	N/DP]	▶ Pr	ogram	imbau • 📲 📲	steine ± 🗐 🖁 Bauste	► Mo	Übe OTOR_D • Co Co nitts telle	rlappende REHZAF	ILSTEUERU	NG [FC	10] <u> </u>	
 الألم Auf	CPU 1 ⊷X ≣ ufpfad	15161 > ≝	F-3 PI	N/DP]	▶ Pr	ogram	imbau 1 🕹 🔏	steine ± 🖃 🗄 Bauste	Market Ma	Übe	rlappende REHZAF Control Control Con	ILSTEUERU	NG [FC	10] <u> </u>	
: الألم Aufi	CPU 1 KĂ ≝ ufpfad >=1	15161 ∛ ≝ ²⁰ : Main	F-3 PI	N/DP] ■ E] ∘I	Pr	ogram ☞ ₹	imbau	steine ±	► M M M M M M M M	Übe	REHZAH	ILSTEUERU	eigen NG [FC	10] <u> </u>	
: الم	CPU 1 KĂ 掌 ufpfad >=1	516 ề ≝ੈ : Main	F-3 PI	N/DP]	Pr	ogram	imbau I ±	steine ± 💼 🗄 Bauste	Marine Ma	Übe	REHZAH	ILSTEUERU	NG [FC	10] <u> </u>	
 Kõi Aufi &	CPU 1 →X 章 ufpfad >=1 Netz	I516 : Main [??] zwerk	F-3 PI	N/DP]	Pr ■ □	ogram	rten Dre	steine t Bauste	► M	Übe	REHZAH	ILSTEUERU ILSTEUERU I∃ ^N ⊒ Ø	ng [FC	10] <u> </u> 27648	
L.: Fon Aufi a	CPU 1 K S ufpfad >=1 Netz Komr	I516I * ≝* : Main [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []	F-3 PI	N/DP]	Pr ■	ogram	rten Dre	steine ± ::::::::::::::::::::::::::::::::::::	Mainschr	Übe	rlappende REHZAH	ILSTEUERU	eigen NG [FC ↓ ႃႜႜႜႜႍႃ [10] <u> </u> 27648	
Aufi &	CPU 1 KĂ ≌ ufpfad >=1 Netz Komr	I 516I	F-3 PI	N/DP]	Pr I Image: Pr Image:	ogram	rten Dre	steine Le le	Market Market	Übe	rlappende REHZAH	· Zugriffe anz ILSTEUERU I = 가을 야	eigen NG [FC ↓ ♥♥ [10] <u> </u> 27648	
Aufi &	CPU 1 → ufpfad >=1 Netz Komr	ISTGI ¥ ≝ [¥] : Main [??] zwerk	F-3 PI	N/DP]	 Pr Total Tot	ogram -{=] normie SC Rea	rten Dre	steine • I IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	Market Market	Ube OTOR_D کو کی کی hitts telle	rlappende REHZAH	ILSTEUERU	ng [FC	10] <u> </u> 27648	
Aufi a	CPU 1 KX == ufpfad >=1 Netz Komr	I 516I 가 관 : Main (깐) zwerk	F-3 PI	N/DP]	Pr	ogram -{=1 normie SC Rea	rten Dre	steine ± = = = Bauste hzahlste	Market Ma	Übe	REHZAH	ILSTEUERU	eigen NG [FC	10] <u> </u> 27648	
Aufi a	CPU 1 KX ≅ ufpfad >=1 Netz Komr #Dre	15161 P P P : Main (??) zwerk menta	F-3 PI	N/DP]	Pr	ogram	rten Dre	steine ± 📄 🗄 Bauste hzahlste	Minschn	Ube	rlappende REHZAH	ILSTEUERU	auf +/- 2	10] <u> </u> 27648	
Aufi	CPU 1 w ∰ ∰ ufpfad >=1 Netz #Dre	516l 가 관 : Main (깐) zwerk menta	F-3 PI	N/DP]	Pr Pr t	ogram () () () () () () () () () ()	rten Dre	steine Eauste hzahlste	Minschr	Ube	REHZAH	ILSTEUERU	auf+/-2	27648	
Aufi	CPU 1 KX ≅ ufpfad >=1 Netz #Dre	1516I * =* : Main ??? zwerk menta	F-3 PI	N/DP]	 ▶ Pr ▶ ▶<td>ogram ()) () () () () () () () () (</td><td>rten Dre</td><td>steine ± ::::::::::::::::::::::::::::::::::::</td><td>Market Market Ma</td><td>Ube OTOR_D Good Composite of the second s</td><td>abe an Ar</td><td>ILSTEUERU</td><td>auf+/- 2</td><td>27648</td><td></td>	ogram ()) () () () () () () () () (rten Dre	steine ± ::::::::::::::::::::::::::::::::::::	Market Ma	Ube OTOR_D Good Composite of the second s	abe an Ar	ILSTEUERU	auf+/- 2	27648	
Aufi a	CPU 1 KX ≅ utpfad >=1 Netz #Dre #Dre	ISTER Main Main Main Main Main Main Main Main	F-3 PI	N/DP]	Pr	ogram ()) () () () () () () () () (rten Dre	steine ± E Bauste hzahlste	Multivertes	Ube OTOR_D Composition Compo	abe an Ar	alogausgang	auf +/- 2	27648	
Aufi a	CPU 1 KX ≅ ufpfad >=1 Netz #Dre #C	1516 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	F-3 PI	N/DP]	Pr I □	ogram () () () () () () () () () ()	rten Dre	steine Bauste hzahlste	Multiple Mul	Ube OTOR D OTOR D O	rlappende REHZAL	ILSTEUERU	auf +/- 2	27648	

6.9 Archivieren des Projektes

→ Zum Abschluss wollen wir das komplette Projekt noch archivieren. Wählen Sie bitte im Menüpunkt → ,Projekt' den Punkt → ,Archivieren …' aus. Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie Ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp ,TIA Portal-Projektarchive'.

 $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{,Archivieren} \rightarrow \text{TIA Portal-Projektarchive} \rightarrow 032-500_\text{Analoge_Werte}....$

 \rightarrow Speichern)



7 Checkliste

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
2	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
3	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) Sensor Rutsche belegt aktiviert (-B4 = 1) anschließend schaltet Bandmotor -M1 variable Drehzahl (-Q3 = 1) ein und bleibt aktiv. Die Drehzahl entspricht dem Drehzahlsollwert im Bereich +/- 50 U/min	
4	Sensor Bandende aktiviert (-B7 = 1) \rightarrow -Q3 = 0 (nach 2 Sekunden	
5	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
6	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q3 = 0	
7	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
8	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
9	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
10	Projekt erfolgreich archiviert	

8 Übung

8.1 Aufgabenstellung – Übung

In dieser Übung soll zusätzlich die Funktion "MOTOR_DREHZAHLUEBERWACHUNG" [FC11] erstellt werden.

Der Istwert wird als Analogwert an -B8 (Sensor Istwert Drehzahl des Motors +/-10V entsprechen +/- 50 U/min) zur Verfügung gestellt und an einem Eingang der Funktion "MOTOR_DREHZAHLUEBERWACHUNG" [FC11] abgefragt. Der Datentyp ist hier 16-Bit Ganzzahl (Int).

In der Funktion wird dieser Drehzahlistwert zuerst auf den Bereich +/-1 als 32-Bit-Gleitpunktzahl (Real) normiert.

Daraufhin wird der normierte Drehzahlistwert auf Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) 32-Bit-Gleitpunktzahl (Real) skaliert und an einem Ausgang zur Verfügung gestellt.

Folgende vier Grenzwerte können als 32-Bit-Gleitpunktzahlen (Real) an den Bausteineingängen vorgegeben werden, um diese in der Funktion zu überwachen:

Drehzahl > Drehzahlgrenze Störung max

Drehzahl > Drehzahlgrenze Warnung max

Drehzahl < Drehzahlgrenze Warnung min

Drehzahl < Drehzahlgrenze Störung min

Wird ein Grenzwert über- bzw. unterschritten, so wird dem entsprechenden Ausgangsbit der Wert TRUE (1) zugewiesen.

Liegt eine Störung vor, so soll die Schutzabschaltung des Funktionsbausteins "MOTOR_AUTO" [FB1] ausgelöst werden.

8.2 Technologieschema

Hier sehen Sie das Technologieschema zur Aufgabenstellung.



Abbildung 3: Technologieschema

Schalter der Sortieranlage Switches of sorting station	Automatikbetrieb Automatic mode	Handbetrieb / Manual mode -S3 Tippbetrieb -M1 vorwärts/ Manual -M1 forwards
-Q0 Hauptschalter/Main switch -P4 aktiviert/active -A1 NOTHALT/Emergency stop -P2 Handmanual -P3 Auto/auto -S0 Betriebsart/operating mode	-S1 Start/start	-S4 Tippbetrieb -M1 rückwärts/ Manual -M1 backwards -P7 ausgefahren/extended -S6 Zylinder -M4 ausfahren/ cylinder -M4 extend -S5 Zylinder -M4 einfahren/ cylinder -M4 retract

Abbildung 4: Bedienpult

8.3 Belegungstabelle

DE	Тур	Kennzeichnung	Funktion	NC/NO
E 0.0	BOOL	-A1	Meldung NOTHALT ok	NC
E 0.1	BOOL	-K0	Anlage "Ein"	NO
E 0.2	BOOL	-S0	Schalter Betriebswahl Hand (0)/ Automatik(1)	Hand = 0 Auto=1
E 0.3	BOOL	-S1	Taster Automatik Start	NO
E 0.4	BOOL	-S2	Taster Automatik Stopp	NC
E 0.5	BOOL	-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	NO
E 1.0	BOOL	-B4	Sensor Rutsche belegt	NO
E 1.3	BOOL	-B7	Sensor Teil am Ende des Bandes	NO
EW64	BOOL	-B8	Sensor Istwert Drehzahl des Motors +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Die folgenden Signale werden als globale Operanden bei dieser Aufgabe benötigt.

DA	Тур	Kennzeichnung	Funktion	
A 0.2	BOOL	-Q3	Bandmotor -M1 variable Drehzahl	
AW 64	BOOL	-U1	Stellwert Drehzahl des Motors in 2 Richtungen +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Legende zur Belegungsliste

Eingang

AE

Е

- DE Digitaler Eingang DA Digitaler Ausgang
 - Analoger Eingang AA Analoger Ausgang
 - A Ausgang
- NC Normally Closed (Öffner)
- NO Normally Open (Schließer)

8.4 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.

8.5 Checkliste – Übung

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
2	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
3	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) Sensor Rutsche belegt aktiviert (-B4 = 1) anschließend schaltet Bandmotor -M1 variable Drehzahl (-Q3 = 1) ein und bleibt aktiv. Die Drehzahl entspricht dem Drehzahlsollwert im Bereich +/- 50 U/min	
4	Sensor Bandende aktiviert (-B7 = 1) \rightarrow -Q3 = 0 (nach 2 Sekunden	
5	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
6	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q3 = 0	
7	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
8	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
9	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
10	Drehzahl > Drehzahlgrenze Störung max \rightarrow -Q3 = 0	
11	Drehzahl < Drehzahlgrenze Störung min \rightarrow -Q3 = 0	
12	Projekt erfolgreich archiviert	

9 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 052-300	13
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
TIA Portal Modul 000-000 Modul- und Konzeptbeschreibung	1

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG. Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziels	stellung4							
2	Vora	aussetzung	4						
3	The	orie	4						
	3.1	Datenbausteine	4						
	3.2	Datentypen bei SIMATIC S7-1500	5						
	3.3	Optimierte Bausteine	6						
	3.4	Laden ohne Reinitialisierung	6						
4	Aufg	jabenstellung	7						
5	Plan	ung	7						
	5.1	Globaler Datenbaustein für Drehzahlsteuerung und Drehzahl-überwachung des Motors	7						
	5.2	Technologieschema	8						
	5.3	Belegungstabelle	9						
6	Stru	kturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung	. 10						
	6.1	Dearchivieren eines vorhandenen Projekts	. 10						
	6.2	Erstellen des globalen Datenbausteins "DREHZAHL_MOTOR"	. 12						
	6.3	Zugriff auf Daten des Datenbausteins im Organisationsbaustein	. 17						
	6.4	Programm speichern und übersetzen	. 21						
	6.5	Programm laden	. 22						
	6.6	Werte in Datenbausteinen beobachten/steuern	. 23						
	6.7	Einstellwerte initialisieren / Startwerte rücksetzen	. 24						
	6.8	Momentaufnahmen in Datenbausteinen	. 26						
	6.9	Datenbaustein erweitern und laden ohne Reinitialisierung	. 30						
	6.10	Archivieren des Projektes	. 34						
7	Che	ckliste	. 35						
8	Übu	ng	. 36						
	8.1	Aufgabenstellung – Übung	. 36						
	8.2	Technologieschema	. 36						
	8.3	Belegungstabelle	. 37						
	8.4	Planung	. 37						
	8.5	Checkliste – Übung	. 38						
9	Weit	terführende Information	. 39						

GLOBALE DATENBAUSTEINE BEI DER SIMATIC S7-1500

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie die Verwendung von globalen Datenbausteinen bei SIMATIC S7-1500 mit dem Programmierwerkzeug TIA Portal kennen.

Das Modul erklärt den Aufbau, die Erstellung und den Zugriff auf globale Datenbausteine für SIMATIC S7-1500. Dabei wird schrittweise gezeigt wie ein globaler Datenbaustein im TIA Portal angelegt und im Programm auf diese Daten lesend und schreibend zugegriffen wird.

2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf dem Kapitel Analoge Werte mit einer SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP auf. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z.B. auf das folgende Projekt zurückgreifen: "SCE_DE_032-500_Analoge_Werte_R1508.zap13".

3 Theorie

3.1 Datenbausteine

Datenbausteine enthalten im Gegensatz zu Codebausteinen keine Anweisungen sondern dienen zur Speicherung von Anwenderdaten.

In Datenbausteinen stehen also variable Daten, mit denen das Anwenderprogramm arbeitet. Die Struktur globaler Datenbausteine können Sie beliebig festlegen.

Globale Datenbausteine nehmen Daten auf, die **von allen anderen Bausteinen** aus verwendet werden können (siehe Abbildung 1). Auf Instanz-Datenbausteine sollte nur der zugehörige Funktionsbaustein zugreifen. Die maximale Größe von Datenbausteinen variiert abhängig von der eingesetzten CPU.



Abbildung 1: Unterschied zwischen globalem Datenbaustein und Instanz-Datenbaustein.

Anwendungsbeispiele für globale Datenbausteine sind:

- Speicherung der Informationen zu einem Lagersystem. "Welches Produkt liegt wo?"
- Speicherung von Rezepturen zu bestimmten Produkten.

Die Daten in Datenbausteinen werden zumeist remanent gespeichert. So bleiben diese auch bei Spannungsausfall oder nach STOPP/START der CPU erhalten.

3.2 Datentypen bei SIMATIC S7-1500

In einer SIMATIC S7-1500 gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Datentypen, mit denen unterschiedliche Zahlenformate dargestellt werden. Im Folgenden wird eine Auflistung einiger elementarer Datentypen gegeben.

Datentyp	Größe (Bit)	Bereich	Beispiel für konstanten Eintrag
Bool	1	0 bis 1	TRUE, FALSE, O, 1
Byte	8	16#00 bis 16#FF	16#12, 16#AB
Word	16	16#0000 bis 16#FFFF	16#ABCD, 16#0001
DWord	32	16#00000000 bis 16#FFFFFFF	16#02468ACE
Char	8	16#00 bis 16#FF	'A', 'r', '@'
Sint	8	-128 bis 127	123,-123
Int	16	-32.768 bis 32.767	123, -123
Dint	32	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	123, -123
USInt	8	0 bis 255	123
UInt	16	0 bis 65.535	123
UDInt	32	0 bis 4.294.967.295	123
Real	32	+/-1,18 x 10 -38 bis +/-3,40 x 10 ³⁸	123,456, -3,4, -1,2E+12, 3,4E-3
LReal	64	+/-2,23 x 10 - ³⁰⁸ bis +/-1,79 x 10	12345.123456789 -1.2E+40
Time	32	T#-24d_20h_31 m_23s_648ms bis T#24d_20h_31 m_23s_647ms Gespeichert als: -2,147.483,648 ms bis +2,147,483,647 ms	T#5m_30s 5#-2d T#1d_2h_15m_30x_45ms
String	Variable	0 bis 254 Zeichen in Bytegröße	'ABC'
Array		Mit Arrays werden Daten eines einheitlichen Datentyps hintereinander angeordnet und im Adressbereich fortlaufend adressiert. Die Eigenschaften eines jeden Arrayelements sind gleich und werden an der Arrayvariablen projektiert.	
Struct		Der Datentyp STRUCT repräsentiert eine Datenstruktur, die sich aus einer festen Anzahl von Komponenten unterschiedlicher Datentypen zusammensetzt. Auch Komponenten vom Datentyp STRUCT oder ARRAY können in einer Struktur geschachtelt werden. Weitere Datentypen entnehmen Sie	
		der Online-Hilfe.	

3.3 Optimierte Bausteine

S7-1500 Steuerungen besitzen eine optimierte Datenablage. In optimierten Bausteinen sind alle Variablen gemäß ihrem Datentyp automatisch sortiert. Durch die Sortierung wird sichergestellt, damit Datenlücken zwischen den Variablen auf ein Minimum reduziert werden und die Variablen für den Prozessor zugriffsoptimiert abgelegt sind.

- Der Zugriff erfolgt immer schnellstmöglich, da die Dateiablage vom System optimiert wird und unabhängig von der Deklaration ist.
- Keine Gefahr von Inkonsistenzen durch fehlerhafte, absolute Zugriffe, da generell symbolisch zugegriffen wird.
- Deklarationsänderungen f
 ühren nicht zu Zugriffsfehlern, da z.B. Zugriffe durch Prozessvisualisierungssysteme symbolisch erfolgen.
- Einzelne Variablen können gezielt als remanent definiert werden.
- Keine Einstellungen im Instanzdatenbaustein notwendig/möglich. Es wird alles im zugeordneten FB eingestellt (z.B. Remanenz).
- Speicherreserven im Datenbaustein ermöglichen das Ändern ohne Verlust der Aktualwerte (Laden ohne Reinitialisierung).

3.4 Laden ohne Reinitialisierung

Um Anwenderprogramme, die bereits in einer Steuerung laufen, nachträglich zu ändern, bieten S7-1500 Steuerungen die Möglichkeit, die Schnittstellen von optimierten Funktionsoder Datenbausteinen im laufenden Betrieb zu erweitern. Die geänderten Bausteine können Sie laden, ohne die Steuerung in STOP zu setzen und ohne die Aktualwerte von bereits geladenen Variablen zu beeinflussen.



Abbildung 2: Laden ohne Reinitialisierung

Folgende Schritte können durchgeführt werden, während die Steuerung im RUN ist:

- 1. Aktivieren "Laden ohne Reinitialisierung"
- 2. Neu definierte Variablen in bestehenden Baustein einfügen
- 3. Erweiterten Baustein in Steuerung laden

Die neu definierten Variablen werden initialisiert. Die bestehenden Variablen behalten ihren aktuellen Wert.

Voraussetzung ist, dass vorher eine Speicherreserve für den Baustein definiert worden ist und dieser mit dieser Speicherreserve in die CPU geladen wurde.

4 Aufgabenstellung

In diesem Kapitel soll das Programm aus Kapitel "SCE_DE_032-500 Analoge Werte" um einen Datenbaustein erweitert werden, der die Parameter für die beiden Funktionen "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] und "MOTOR_DREHUEBERWACHUNG" [FC11] zentral zur Verfügung stellt.

5 Planung

Die Datenverwaltung und Sollwertvorgabe zu den Funktionen "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] und "MOTOR_ DREHUEBERWACHUNG" [FC11] soll über den globalen Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR" [DB2] erfolgen.

Dieser wird als Erweiterung bei dem Projekt "032-500_Analoge_Werte" ergänzt. Dieses Projekt muss vorher dearchiviert werden.

Im Organisationsbaustein "Main" [OB1] müssen zuvor beide Funktionen "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] und "MOTOR_ DREHUEBERWACHUNG" [FC11] mit den Variablen aus dem globalen Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR" [DB2] beschaltet werden.

5.1 Globaler Datenbaustein für Drehzahlsteuerung und Drehzahl-

überwachung des Motors

Drehzahlsollwert und Drehzahlistwert werden im Datenformat Real (32-Bit- Gleitpunktzahl) als erste Variablen im Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR" [DB2] angelegt. Dabei erhält der Drehzahlsollwert den Startwert + 14 U/min.

Daraufhin wird eine Struktur (Struct) ,Positive_Drehzahl' zur Überwachung der positiven Drehzahlgrenzen angelegt.

Diese Struktur enthält die zwei Variablen ,Stoergrenze' (Startwert + 15 U/min) und ,Warngrenze' (Startwert + 10 U/min) im Datenformat Real (32-Bit- Gleitpunktzahl) und die zwei Variablen ,Stoerung' und ,Warnung' im Datenformat Bool (binäre Zahl).

Die Struktur (Struct) ,Positive_Drehzahl' wird als Kopie erneut eingefügt und in ,Negative_Drehzahl' zur Überwachung der negativen Drehzahlgrenzen umbenannt.

Die Variable ,Stoergrenze' erhält hier den Startwert - 16 U/min und die ,Warngrenze' den Startwert - 14 U/min.

5.2 Technologieschema

Hier sehen Sie das Technologieschema zur Aufgabenstellung.



Abbildung 3: Technologieschema

Schalter der Sortieranlage Switches of sorting station	Automatikbetrieb Automatic mode -P5 gestartel/started	Handbetrieb / Manual mode -S3 Tippbetrieb -M1 vorwärts/ Manual -M1 forwards
-Q0 Hauptschalter/Main switch -P4 aktiviert/active -A1 NOTHALT/Emergency stop -P2 Handmanual -P3 Autolauto -S0 Betriebsart/operating mode	-S1 Start/start	-54 Tippbetrieb -M1 rückwärts/ Manual -M1 backwards -P7 ausgefahren/extended -S6 Zylinder -M4 ausfahren/ cylinder -M4 extend -S5 Zylinder -M4 einfahren/ cylinder -M4 retract

Abbildung 4: Bedienpult

5.3 Belegungstabelle

DE	Тур	Kennzeichnung	Funktion	NC/NO
E 0.0	BOOL	-A1	Meldung NOTHALT ok	NC
E 0.1	BOOL	-K0	<0 Anlage "Ein"	
E 0.2	BOOL	-S0	Schalter Betriebswahl Hand (0)/ Automatik(1)	Hand = 0 Auto=1
E 0.3	BOOL	-S1	Taster Automatik Start	NO
E 0.4	BOOL	-S2	Taster Automatik Stopp	NC
E 0.5	BOOL	-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	NO
E 1.0	BOOL	-B4	Sensor Rutsche belegt	NO
E 1.3	BOOL	-B7	Sensor Teil am Ende des Bandes	NO
EW64	BOOL	-B8	Sensor Istwert Drehzahl des Motors +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Die folgenden Signale werden als globale Operanden bei dieser Aufgabe benötigt.

DA	Тур	Kennzeichnung	Funktion	
A 0.2	BOOL	-Q3	Bandmotor -M1 variable Drehzahl	
AW 64	BOOL	-U1	Stellwert Drehzahl des Motors in 2 Richtungen +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Legende zur Belegungsliste

- DE Digitaler Eingang DA Digitaler Ausgang
- AE Analoger Eingang A
- E Eingang
- NC Normally Closed (Öffner)
- NO Normally Open (Schließer)
- DA Digitalei Ausgan
 - AA Analoger Ausgang
 - A Ausgang

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Nachfolgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon gut klarkommen, reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten orientieren Sie sich an den folgenden Schritten der Anleitung.

6.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

→ Bevor wir das Projekt "SCE_DE_032-500_Analoge_Werte_R1508.zap13" aus dem Kapitel "SCE_DE_032-500 Analoge Werte" erweitern können, müssen wir dieses dearchivieren. Zum Dearchivieren eines vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht heraus unter → Projekt → Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl anschließend mit Öffnen.

$(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow$	Dearchivieren	\rightarrow Auswahl	eines .	zap-Archivs	→ Öffnen)
· · ·					,

Projekt	Bearbeiten	Ansicht	Einfügen	Or			
Neu. Öffne Proie	 2n kt miarieren		Strg	+0			
Schli	eßen		Strg-	+W			
Speid Speid	:hern :hern unter		Strg Strg+Shift	I+S t+S			
Proje Archi Dear	kt löschen vieren chivieren		Strg+E				
Tard	Reader/USB-S ory Card-Date		•				
Hoch	rüsten						
D:\\	Abschlussprue	efung_Teil1	I_Mechatr				
Reen	den						

→ Als Nächstes kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".

 $(\rightarrow Zielverzeichnis \rightarrow OK)$

 \rightarrow Das geöffnete Projekt speichern Sie unter dem Namen

032-600_Globale_Datenbausteine.

(\rightarrow Projekt \rightarrow Speichern unter $\ldots \rightarrow$ 032-600_Globale_Datenbausteine \rightarrow Speichern)

Ma Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-500_Analog	Werte\032-500_Analoge_Werte		_ D X
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onlir	Extras Werkzeuge Fenster Hilfe 🔊 ± (🍽 ± 🔚 🔃 🔐 🔛 🔛 💋 Online verbinden	🖉 Online-Verbindung trennen 🗼 🕞 🕼 🗶 📑	Totally Integrated Automation
- 📑 Öffnen Strg+O			Aufgaben 📑 🔳 🕨
Schließen Strg+W			Optionen 🛃
Speichern Strg+S Speichern unter Strg+Shift+S			Aufg
Projekt löschen Strg+E Archivieren Dearchivieren			Suchen:
Tard Reader/USB-Speicher			Nur ganzes Wort suchen
Hochrüsten			Groß-/Kleinschreibung
Drucken Strg+P			Suchen in ausgeblendeten Te
DIOO TIA Port 1022 500 Applage Worte			Platzhalterzeichen verwender
D:100_11A_rott032-500_Atlange_werte D:1001032-600_Globale_Datenbausteine			Reguläre Ausdrücke verwend
DiaAbschervomentung_57-500_V15_5F1			Gesamtes Dokument
Beenden			Von der aktuellen Position
			Auswahl
			Nach unten
			🔿 Nach oben
			Suchen
		Common and a	Ersetzen:
	9	Eigenschaften 🛛 🖾 Info 🄃 💆 Diagnose	
	Allgemein 😧 Querverweise Ubersetze	n	Alle ersetzen
	💟 🗛 😈 Alle Meldungen anzeigen 💌		
	! Pfad Beschreibung	Gehe zu ?	
> Detailansicht	<		Spracnen & Ressourcen
Portalansicht III Ubersicht		💙 Pr	ojekt 032-500_Analoge_Werte geöff

6.2 Erstellen des globalen Datenbausteins "DREHZAHL_MOTOR"

→ Wählen Sie den Ordner ,Programmbausteine' Ihrer CPU 1516F-3 PN/DP und klicken danach auf "Neuen Baustein hinzufügen", um dort einen globalen Datenbaustein anzulegen.

 $(\rightarrow CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] \rightarrow Neuen Baustein hinzufügen)$



→ Im darauffolgenden Dialog wählen Sie und benennen Ihren neuen Baustein: "DREHZAHL_MOTOR". Als Typ wählen Sie ,Global-DB', die Nummer 2 wird automatisch vergeben. Aktivieren Sie das Häkchen ,Neu hinzufügen und öffnen'. Klicken Sie nun auf "OK".

 $(\rightarrow \stackrel{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}}}} \rightarrow \text{Name: DREHZAHL_MOTOR} \rightarrow \text{Typ: Global-DB} \rightarrow \blacksquare \text{Neu hinzufügen und}$ öffnen $\rightarrow \text{OK}$)

Neu	en Baustein hir	nzufügen				×
N	ame:					
D	REHZAHL_MOTOR					
		Тур:	📕 Global-DB	•		
	OB	Sprache:	DB	-		
C)rganisations-	Nummer:	2	*		
	Daustein		🔘 manuell			
	_		 automatisch 			
	FB	Beschreibung:				
	Funktions- baustein	Datenbausteine (DBs) dienen der Speicl	herung von Prog	grammdaten.	
Γ						
	FC					
	Funktion					
	DB					
	Daten-					
	blusten	mehr				
> V	Veitere Informa	tionen				
	Neu hinzufügen un	d öffnen			OK Abbrecher	n

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten. SCE_DE_032-600 Globale Datenbausteine_S7-1500_R1508.doc

→ Der Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR" wird automatisch angezeigt. Legen Sie nun zuerst die hier gezeigten Variablen ,Drehzahlsollwert' und ,Drehzahlistwert' mit den zugehörigen Kommentaren an. Als Datentyp wählen Sie ,Real'. Dem ,Drehzahlsollwert' geben Sie gleich einen Startwert von 10.0 U/min.

(\rightarrow Drehzahlsollwert \rightarrow Real \rightarrow 10.0 \rightarrow Drehzahlistwert \rightarrow Real)

03	2-6	500	_Globale_Datenba	usteine	CPU_1	516F [CPU	1516F-3 PN/DP]	Programmb	austeine	► DREHZAHL_MOTOR [DB2]		
1												
	DREHZAHL_MOTOR											
-		Na	ime	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar aus HMI	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar		
1		•	Static									
2			Drehzahlsollwert	Real	10.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)		
3			Drehzahlistwert	Real	0.0					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)		
4			<hinzufügen></hinzufügen>]							
					1							
		-										
	<											

Hinweis: Achten Sie darauf die richtigen Datentypen zu verwenden.

→ Im nächsten Schritt legen wir eine Variablenstruktur ,Struct' an, um diese später vervielfältigen zu können.

 $(\rightarrow \text{Struct})$

03	2-6(00_Globale_Datenbau	usteine 🕨	CPU_15	16F [CPU ⁻	1516F-3 PN/DP] ▸	Programmba	usteine 🕨	DREHZAHL_MOTOR [DB2]	_ @ =×			
1													
	DREHZAHL_MOTOR												
		Name	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar aus HMI	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar				
1	-0	 Static 											
2	-00	 Drehzahlsollwert 	Real	10.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereic	h: +/- 50 U/min)			
з	-	 Drehzahlistwert 	Real	0.0			~		Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich	: +/- 50 U/min)			
4		Hinzufügen>	🔳	1									
			RTM		~								
			Real										
			S5Time										
			SInt										
			String										
			Struct		-								
			Time		=								
			Time_Of_	Day	*								
	-						ml						

 $\rightarrow~$ Geben Sie der Struktur den Namen , Positive_Drehzahl' und einen Kommentar.

 $(\rightarrow \text{Positive}_\text{Drehzahl})$

03	2-6(00_G	ilobale_Datenbau	usteine 🕨	CPU_15	16F [CPU ⁻	1516F-3 PN/DP] ▸	Programmba	usteine 🕨	DREHZAHL_MOTOR [DB2]		
2												
	DREHZAHL_MOTOR											
		Name	2	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar aus HMI	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar		
1	-00	▼ St	tatic									
2	-	•	Drehzahlsollwert	Real	10.0			~		Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)		
3	-	•	Drehzahlistwert	Real	0.0			\checkmark		Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)		
4	-0	• •	Positive_Drehzahl	Struct 🔳]			~		Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl		
5			<hinzufügen></hinzufügen>									
6		•	<hinzufügen></hinzufügen>									
	<									>		

→ Legen Sie unterhalb der Struktur die hier gezeigten Variablen zur Drehzahlüberwachung mit den entsprechenden Startwerten an.

			0_13	16F [CPU 1	1516F-3 PN/DP] 🕨	Programmba	austeine 🕨	DREHZAHL_MOTOR [DB2]				
1	± ± ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓											
DREHZ	DREHZAHL MOTOR											
Nar	me	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar aus HMI	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar				
1 📶 🔻	Static											
2 📲 🗖	Drehzahlsollwert	Real	10.0				<	Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)				
3 🕣 🗖	Drehzahlistwert	Real	0.0					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)				
4 📲 🗖	 Positive_Drehzahl 	Struct						Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl				
5 🕣	 Stoergrenze 	Real	0.0	Image: A start and a start			<	Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben				
6 🕣	 Warngrenze 	Real	0.0	Image: A start and a start			<	Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben				
7 🕣	 Stoerung 	Bool	false	Image: A start and a start				Störgrenze überschritten				
8 📶	 Warnung 	Bool 🔳	false	Image: A start and a start				Warngrenze überschritten				
9	 <hinzufügen></hinzufügen> 											
10 📮	<hinzufügen></hinzufügen>											
								1				

Hinweis: Achten Sie darauf die richtigen Datentypen zu verwenden.

 \rightarrow Markieren Sie nun die Struktur und kopieren diese.

 $(\rightarrow \text{Kopieren})$

032-	60	0_Globale_Datenbau	isteine 🕨	CPU_15	16F [CPU 1	1516F-3 PN/DP] 🕨	Programmba	usteine 🕨	DREHZAHL_MOTOR [DB2] _ ■ ■ ■ ×			
# :												
D	DREHZAHL_MOTOR											
	N	ame	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar aus HMI	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar			
1 \prec	•	Static										
2 ⊀		Drehzahlsollwert	Real	10.0			\checkmark		Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)			
3 ┥		Drehzahlistwert	Real	0.0					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)			
4		Zeile einfügen							Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl			
5 ≺	5	Zeile hinzufügen			V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben			
6 \prec	-				V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben			
7 ⊀	X	Ausschneiden	Str	g+x	V				Störgrenze überschritten			
8 ◄	1	Kopieren	Str	g+C	V				Warngrenze überschritten			
9	UE	Einrugen	Str	g+v								
10	×	Löschen		Entf								
		Umbenennen		F2								
	Schnittstelle aktualisieren											
	Querverweis-Informationen Shift+F11 Überlappende Zugriffe anzeigen Zu lokaler Venendrungsstelle geben											
-	•	za lokaler verwendungs	isterie gene				111		>			

 \rightarrow Fügen Sie die kopierte Struktur unterhalb von "Positive_Drehzahl' nochmals ein.

$(\rightarrow Einfügen)$

03	2-6	00_G	ilobale_Datenba	usteine 🕨	CPU_15	16F [CPU ⁻	1516F-3 PN/DP])	Programmba	austeine 🕨	DREHZAHL_MOTOR [DB2]
1	1	۰ 🎝		66 🖿	12 🚏					
	DR	EHZ/	AHL_MOTOR							
		Name	•	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar aus HMI	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar
1	-	▼ St	tatic							
2	-	•	Drehzahlsollwert	Real	10.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
3		•	Drehzahlistwert	Real	0.0					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
4	-00	• •	Positive_Drehzahl	Struct						Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5			Stoergrenze	Real	0.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
6			Warngrenze	Real	0.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
7			Stoerung	Bool	false					Störgrenze überschritten
8	-		Warnung	Bool	false					Warngrenze überschritten
9			- Uinzufügons		7					
	2 Z	eile e	infügen							
	PF 4	celle n	inzutugen							
	χ,	Aussch	nneiden	Strg+X						
	È I	(opier	en	Strg+C						
		Einfüg	en	Strg+V						
	×ι	.ösche	en -	Entf						
	Ξ.	Jmber	nennen	F2						
	(Duenve	anweis-Informationer	shift+F11						
	<	2001V		- Shirth H						>

→ Benennen Sie die die neue Struktur in ,Negative_Drehzahl' um und vergeben wieder einen Kommentar.

 $(\rightarrow \text{Negative Drehzahl})$

03	2-6	00_0	Globale_Datenbau	steine 🕨	CPU_151	6F [CPU 1	516F-3 PN/DP] 🕨	Programmba	usteine 🔸	DREHZAHL_MOTOR [DB2]
Ý	1	۶ 🖣	• • • • • • •	- 🗈 텉	12 🍄					a
	DR	EHZ	AHL_MOTOR							
		Nam	e	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar aus HMI	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar
1	-0	• 9	itatic							
2	-00	•	Drehzahlsollwert	Real	10.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
3	-00	•	Drehzahlistwert	Real	0.0					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
4	-	•	 Positive_Drehzahl 	Struct		Image: A start and a start				Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	-		Stoergrenze	Real	0.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
6	-		Warngrenze	Real	0.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
7	-00		Stoerung	Bool	false	V				Störgrenze überschritten
8	-0		Warnung	Bool	false	V				Warngrenze überschritten
9		•	 Negative_Drehzahl 	Struct 🔳						Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10	-		Stoergrenze	Real	0.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
11	-		Warngrenze	Real	0.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
12	-00		Stoerung	Bool	false	V				Störgrenze überschritten
13	-00		Warnung	Bool	false	V				Warngrenze überschritten
14		•	<hinzufügen></hinzufügen>							
	<									

→ Vergessen Sie nicht auf Projekt speichern zu klicken. Der fertige globale Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR" [DB2] ist nachfolgend dargestellt. Überprüfen Sie noch ob bei allen Variablen der Dei bei Remanenz gesetzt und der entsprechende Startwert eingetragen ist. Somit bleiben die Daten im Datenbaustein auch nach einem Spannungsausfall oder STOPP/START der CPU erhalten. Die Optionen P., Erreichbar aus HMI' und P., Sichtbar in HMI' sollten ebenfalls überall angehakt sein, damit sämtliche Variablen in zukünftigen Erweiterungen dieses Projektes von den Visualisierungssystemen (Human Machine Interface) aus erreichbar sind. Die Option P., Einstellwert' aktivieren wir nur bei den Vorgabewerten in unserem Datenbaustein. (→ P.)

03	32-6	00_G	lobale_Datenbaus	steine 🕨	CPU_151	6F [CPU 1	516F-3 PN/DP] •	Programmba	usteine 🕨	DREHZAHL_MOTOR [DB2]
1	2	٠	B R B B B	- 6- 附	12 🍄					
	DR	EHZA	HL_MOTOR							
		Name		Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar aus HMI	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar
1	-00	▼ St	tatic							
2	-00	•	Drehzahlsollwert	Real	10.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
3	-00	•	Drehzahlistwert	Real	0.0					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
4	-00	• •	Positive_Drehzahl	Struct		Image: A start and a start				Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	-00		Stoergrenze	Real	15.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
6	-00		Warngrenze	Real	10.0	Image: A start of the start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
7	-00		Stoerung	Bool	false	V				Störgrenze überschritten
8	-		Warnung	Bool	false	V				Warngrenze überschritten
9	-00	• •	Negative_Drehzahl	Struct						Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10	-00		Stoergrenze	Real	-16.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
11	-0		Warngrenze	Real 🔳	-14.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
12	-00		Stoerung	Bool	false	Image: A start and a start				Störgrenze überschritten
13	-		Warnung	Bool	false	V				Warngrenze überschritten
14		•	<hinzufügen></hinzufügen>							
	<									>

Hinweis: Die Verwendung der Einstellwerte wird weiter hinten in dieser Schritt-für-Schritt-Anleitung beschrieben.

6.3 Zugriff auf Daten des Datenbausteins im Organisationsbaustein

→ Öffnen Sie den Organisationsbaustein Main"[OB1] mit einem Doppelklick.



→ Löschen Sie die nicht mehr benötigten temporären Variablen im Main"[OB1]. Lediglich die boolesche Variable ,Motor_Drehzahlsteuerung_Ret_Val' wird noch benötigt.

(\rightarrow Löschen)



→ Lassen Sie sich anschließend den Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR"[DB2] und den Organisationsbaustein "Main"[OB1] nebeneinander anzeigen, indem Sie mit einem Klick auf das Symbol □□ den Editorbereich vertikal teilen.
 (→□□)

\aligned Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-600_Globale_D: Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online	atenba Extras	Werkzeug	-600_Globale_Datenbausteine e Fenster Hilfe III 🖳 📪 💋 Online verbinden 🚀	Online-Verbindun	g trennen 🕌 🚹	Totally Inte	grated Automation PORTAL
Projektnavigation		032-600	Globale_Datenbausteine 🕨 CP	U_1516F [CPU	1516F-3 PN/DP] 🕨	Programmbausteine 🕨 Main [OB1]	_ # = × <
Geräte						Editorbereich vertikal teilen	
800	1 =>	۲۵. 18 -	• • • • = = = = - • •	2 + 🖂 🔝 🍋	Go #3 Ga 405 I≞ 1	x [−] "δ' ααν Πii	
		Main			*o (- · ⊡ ♥ ; =	miles in the	
▼ 3 032-600 Globale Datenbausteine	•	Nan	10	Datention	Defaultwert	Kommentar	S.
Neues Gerät hinzufügen		1	lout	Dutentyp	Deroutivert	Kommentar	ig
Geräte & Netze		2	Initial Call	Rool		Initial call of this OR	2
CPU 1516E [CPU 1516E-3 PN/DP]		2	Remanence	Rool		-True if remanent data are available	
Gerätekonfiguration			Tomp	8001		= ride, il remanent data ale avaliable	8
Quine & Diagnose		5	Motor Drehzahlsteuerung Ret Val	Rool		Rückrahewert (Return) des ECs MOTOR DREHZAHLS	5
Programmhausteine	_	6 .	Constant	BOOI	(=)	Ruckgabewert (Return) des PCS MOTOR_DREHZARES	ste
Neuen Baustein hinzufügen	-	7	<hinzufügen></hinzufügen>				2
Main [OR1]		-	stringen/				-
MOTOR DREHZAHI STELERUNG (EC							
MOTOR DREHZAHLUEBERWACHUNG							Ę
MOTOR AUTO [FB1]							ga
DREHZAHL MOTOR [DB2]							en
MOTOR AUTO DB1 [DB1]							
Technologieobiekte		& >=1					
Externe Quellen		▼ Bauste	intitel: "Main Program Sweep (Cycle)"				^ <u></u>
PLC-Variablen		Kommen	tar				= =
PLC-Datentypen		1					t
Beobachtungs- und Forcetabellen		🔻 😳 Netz	werk 1: Drehzahlüberwachung Bandr	notor			eke
Online-Sicherungen		Komn	nentar				15
Traces							
Programminformationen				%FC11			
Geräte-Proxy-Daten			"MOTOR D	REHZAHLUEBE	RWACHUNG"		
PLC-Meldungen							
Textlisten					#N	vlotor_	
Lokale Baugruppen					Dr	rehzahlueberwachu	
🕨 🙀 Gemeinsame Daten	~				Stoerung max — ^{ng}	g_Stoerung_max	<u>~</u>
< III	>	<				> 100%	▼ <u> </u>
> Detailansicht						🖳 Eigenschaften 🔄 Info 🔒 🖳 D	iagnose 🛛 🖛 📥
Portalansicht Dersicht	DREHZA	AHL 30	Main			Projekt D-100. TIA Por	ral\032-500 Anal

 → Ziehen Sie nun die für die Beschaltung benötigten Variablen mit der Maus per ,Drag & Drop' aus dem Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR"[DB2] auf die Anschlüsse der aufgerufenen Funktionen und Funktionsbausteine im Organisationsbaustein "Main"[OB1]. Zuerst ziehen wir dabei die Variable ,Drehzahlistwert' auf den Ausgang ,Drehzahlistwert' des Bausteins "MOTOR_DREHZAHLUEBERWACHUNG"[FC11].

 $(\rightarrow \text{Drehzahlistwert})$

			/ / / ==				o m m h a u	etelpe b			
U		/		ər (CPU 1516F-5 PN/DP	1 v Progr	ammbau	steme v	DRENZANL_WOT	UK [UB2]	
	Qui 10: 1_ 1_ 0, 00 [[]						11 00				
Ra Ra St C 40 C			17	DREUT							
				Nar		Datentivo	Startwart	Pemanen7	Erreichbar aus HMI	Sichthar in HMI	Finstellwert
a >=1 [??] → -01 → -[=]			1	-01 -	Static	butentyp	Stortwert				
		6	2	-00 =	Drehzahlsollwert	Real	10.0				
%FC11			3		Drehzahlistwert	Real 🗉	0.0				
"MOTOR_DREHZAHLUEBERWACHU	NG"		- 4	-00 =	 Positive_Drehzahl 	Struct					
			5	-00	 Stoergrenze 	Real	15.0	V			.
	#Motor_		6	-00	 Warngrenze 	Real	10.0	V			.
	ng Stoerung max	1	= 7	-00	 Stoerung 	Bool	false	Image: A start of the start			
Stoerung	_max	~	8	-	 Warnung 	Bool	false				
	#Motor_		9		 Negative_Drehzahl 	Struct				<u> </u>	
	Drehzahlueberwachu		10		 Stoergrenze 	Real	-16.0				
Warnung	_max ng_Warnung_max		11		 Warngrenze Steerung 	Real	- 14.0	V			
	#Motor		12	-	 Stoerung Warnung 	Bool	false	▼			
	Drehzablueberwachu		14		 Warnung Hinzufügens 	BOOI	laise				
Warnung	min ng_Warnung_min				(Thinkingeris						
- CN		~									
	#Motor_										
%EW64	Drenzahlueberwachu										
-B8" — Drehzahlistwert_Al Stoerung		~									
17.0 — Stoergrenze_max	#Motor_										
15.0 — Warngrenze_max	Drehzahlueberwachu										
-10.0 — Warngrenze_min Drehzahlis	twert ng_Drehzahlistwert										
-12.0 — Stoergrenze min	ENO -	_									
			~								
< III > 1	00%			<			Ш	1			>

→ Beschalten Sie auch die weiteren Kontakte im Netzwerk 1, so wie hier gezeigt, mit Variablen aus dem Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR"[DB2].



→ Beschalten Sie auch die Kontakte im Netzwerk 2 so wie hier gezeigt, mit Variablen aus dem Datenbaustein "DREHZAHL MOTOR"[DB2].



→ Beschalten Sie ebenso die Kontakte im Netzwerk 3 – siehe Abbildung – mit Variablen aus dem Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR"[DB2].



6.4 Programm speichern und übersetzen

→ Zum Speichern Ihres Projektes klicken Sie im Menü auf den Button ^IProjekt speichern</sup>. Zum Übersetzen aller Bausteine klicken Sie auf den Ordner "Programmbausteine" und wählen

im Menü das Symbol 🛅 für Übersetzen an.

 $(\rightarrow \square$ Projekt speichern \rightarrow Programmbausteine \rightarrow $\square)$

생 Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-600_Globale_Da	stenbausteine\032-600_Globale_Datenbausteine	п×
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online	Extras Werkzeuge Fenster Hilfe Tetally Integrated Automation	
📑 🎦 🗐 Projekt speichern 昌 🐰 🗐 🗂 🗙 🍤	1± (#± 🖥 🔃 🕼 🖳 🙀 🍠 Online verbinden 🖉 Online-Verbindung trennen	L
Projektnavigation	Ubersetzen atenbausteine CPU 1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] Programmbausteine Main [OB1] -	
Corëta		
	K월 12월 12월 12월 12월 12월 12월 12월 12월 12월 12	R
5	Bausteinschnittstelle	ŝ.
-= 🝷 🗋 032-600_Globale_Datenbausteine 🔺		15
Neues Gerät hinzufügen		E I
🗧 📠 Geräte & Netze	▼ Bausteintitel: "Main Program Sweep (Cycle)"	5
2 TOPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	Kommentar	
ن 🔐 Gerätekonfiguration		
Online & Diagnose	Netzwerk 1: Drehzahlüberwachung Bandmotor	est
 Programmbausteine 	Kommentar	_ S
📑 Neuen Baustein hinzufügen		
E Main [OB1]	%FC11	
MOTOR_DREHZAHLSTEUERUN.	"MOTOR_DREHZAHLUEBERWACHUNG"	P
MOTOR_DREHZAHLUEBERWAC		fga
MOTOR_AUTO [FB1]		be
DREHZAHL_MOTOR [DB2]	%EW64	13
MOTOR_AUTO_DB1[DB1]	"-B8" — Drehzahlistwert_AI	H
Technologieobjekte	"DEFUZALI	
Externe Quellen	DREHZAHL	B
La PLC-Variablen	Drehzahl Stoorung maxDrehzahl.Stoerung	iet
Lee PLC-Datentypen	Stoergrenze	he
Beobachtungs- und Forcetabellen	Stoergrenze_max "DREHZAHL_	en
Control Scherungen	"DREHZAHI MOTOR".Positive_	
Inaces	MOTOR" Positive Warnung_max — Drehzahl.Warnung	
		4
		-
> Detailansicht	🔄 🛄 Eigenschaften 🔤 🗓 Diagnose 🔤 🗖	
🖣 Portalansicht 🛛 🔛 Übersicht 🔤 N	Main 🗸 Das Projekt 032-600_Globale_Datenba	

→ Im Bereich ,Info', Übersetzen' wird anschließend angezeigt, welche Bausteine erfolgreich übersetzt werden konnten.

-							
	🖳 Eig	enschafter	1 🗓 I	nfo 追	🖁 Diagno	se	
Allgemein 1 Querverweise	Übersetzen Syntax						
😢 🛕 🚺 Alle Meldungen anzeigen	•						
Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnunge	en: 0)						
! Pfad	Beschreibung	Gehe zu	?	Fehler	Warnungen	Zeit	-
✓ ▼ CPU_1516F		× 1		0	0	02:05:09	
 Programmbausteine 		N		0	0	02:05:09	
DREHZAHL_MOTOR (DB2)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	× .				02:05:09	
 Main (OB1) 	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	×				02:05:11	
\bigcirc	Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 0)					02:05:13	
1							

6.5 Programm laden

→ Nach erfolgreichem Übersetzen kann die gesamte Steuerung mit dem erstellten Programm inklusive der Hardwarekonfiguration, wie in den vorherigen Modulen bereits beschrieben, geladen werden.





6.6 Werte in Datenbausteinen beobachten/steuern

→ Zum Beobachten der Variablen eines geladenen Datenbausteins muss der gewünschte

Baustein geöffnet sein. Anschließend kann mit einem Klick auf das Symbol 🕅 das Beobachten ein/ausgeschaltet werden.

ns - D:\00 TIA Portal\032-600 Globale Datenbau . 🗆 🗙 kt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras Werkzeuge Fenster Hilfe 🎦 🔒 Projekt speichern ا 🎉 🌿 🛅 🕞 🗶 🆘 🛨 (주 🗄 🕕 🗓 🔛 🔛 🌌 💋 Online Proiekt Totally Integrated Automation PORTAI 🛵 🖪 🖪 🗶 🖃 🗌 verbinden 🖉 032-600_Globale_Datenbausteine
CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]
Programmbausteine
DREHZAHL_MOTOR [DB2] - • • × Geräte 3 **O O** 🔲 🛃 # # & # # # & & b b 🖿 😼 😤 Aut -DREHZAHL_MOTOR gaben Alle beobachten 032-600_Globale_Datenbaustein emanenz Erreichbar a.. Sichtbar i... Einstellwert Kommentar Datentyp 💣 Neues Gerät hinzufügen 🕣 🔻 Static 📥 Geräte & Netze --Drehzahlsollwer Drehzahlistwert Real 10.0 Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bere Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Berei hlsollwert CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN. Real Gerätekonfiguration Positive_Drehzahl Struct Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Online & Diagnose
 Programmbausteine
 Neuen Baustein hinzufü... Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störu Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störu Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warn Störgrenze überschritten -00 . Stoergrenze Real 15.0 . Warngrenze Real 10.0 -00 Stoerung Bool false Warngrenze überschritten Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störu Main [OB1] -00 Warnung Bool false Motor_DREHZAHLSTEU
 Motor_DREHZAHLUEB.
 Motor_Auto [FB1] Warnung egative_Drehzahl Stoergrenze --Struct -16.0 Real 1 🚥 Warngrenze Real -14.0 Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warn Stoerung Warnung false false DREHZAHL MOTOR [DB2 2 -00 Bool Störgrenze überschritten MOTOR_AUTO_DB1 [DB Technologieobjekte 3 🕣 Warngrenze überschritte Externe Quellen PLC-Variablen
 Dec-Datentypen < 🖻 Eigenschaften 🚺 Info 📳 Diagnose 📑 🗖 Beobachtungs- und Forceta. Allgemein Querverweise Übersetzen Syntax Q Online-Sicherungen Traces 🕄 🚹 🚺 Alle Meldungen anzeigen Programminformationen Gehe zu ? Meldung Datum Zeit 18.07.2015 01:20:40 > Detailansicht Projekt 032-500 Analoge Werte geöffnet Portalansicht 🔛 Übers DREHZAHL 🗸 Ladevorgang abgesc

 $(\rightarrow \text{DREHZAHL}_\text{MOTOR} [\text{DB2}] \rightarrow \textcircled{P})$

→ In der Spalte ,Beobachtungswert' können jetzt die aktuell in der CPU zur Verfügung stehenden Werte beobachtet werden.

03	2-6	00_	Globale_Datenbaus	teine 🕨	CPU_1516	F [CPU 1516F-3 PI	N/DP] ▶ P	rogramml	austeine	DREHZA	AHL_MOTOR [DB2]
1	1	•	• B/ 📭 B- B- B-	🕒 🖿 🛛	1						3
	DR	EHZ	AHL_MOTOR								
		Nan	ne	Datentyp	Startwert	Beobachtungswert	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
1	-01	•	Static								
2		•	Drehzahlsollwert	Real 🔳	10.0	10.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
3	-00	•	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
4	-01	•	 Positive_Drehzahl 	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	-00		 Stoergrenze 	Real	15.0	15.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
6	-01		 Warngrenze 	Real	10.0	10.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
7	-		 Stoerung 	Bool	false	TRUE					Störgrenze überschritten
8	-		 Warnung 	Bool	false	FALSE	Image: A start and a start				Warngrenze überschritten
9	-00	•	 Negative_Drehzahl 	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10	-		 Stoergrenze 	Real	-16.0	-16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
11	-00		 Warngrenze 	Real	-14.0	- 14.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
12	-		 Stoerung 	Bool	false	FALSE					Störgrenze überschritten
13	-00		 Warnung 	Bool	false	FALSE	Image: A start and a start				Warngrenze überschritten
	<										>

→ Mit einem Rechtsklick auf einen der Werte kann der Dialog zum ,Steuern' dieses Wertes geöffnet werden.

 $(\rightarrow \text{Steuern} \rightarrow \text{Steuerwert: } 14.0 \rightarrow \text{OK})$

03	2-60	0_0	Globale_Datenbaus	teine 🕨	CPU_1516	F [CPU 1516F-3	PN/DP] 🕨 P	rogrammt	oausteine	DREHZ	AHL_MOTOR [DB2] _ 🗐 📄	<
\exists^{2}			B 🕅 B B B	🕹 📰	12 🐃							
	DRE	HZ	AHL_MOTOR									
	1	Nam	e	Datentyp	Startwert	Beobachtungswer	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwer	rt Kommentar	
1	-00	• s	tatic									
2		•	Drehzahlsollwert	Real 🔳	10.0	14.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)	
3		•	Drehzahlistwert	Real	0.0	Steuern	_				pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)	
4	-00	• •	Positive_Drehzahl	Struct							psitive Drehzahl	
5	-00		Stoergrenze	Real	15.0	Operand: "D	REHZAHL_MO	TOR" .Drehzah	Isollw Date	ntyp:	Real ng wird eine Störung ausgegeben	
6	-01		Warngrenze	Real	10.0	Steuerwert: 14	.0		Form	at:	Gleitpunktzahl	
7	-		Stoerung	Bool	false							
8	-01		Warnung	Bool	false							
9		•	Negative_Drehzahl	Struct							OK Abbrechen egative Drehzahl	
10	-		Stoergrenze	Real	-16.0						ng wird eine Störung ausgegeben	
11	-01		Warngrenze	Real	-14.0	-14.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben	
12	-01		Stoerung	Bool	false	FALSE					Störgrenze überschritten	
13	-		Warnung	Bool	false	FALSE	V				Warngrenze überschritten	
	<											>

6.7 Einstellwerte initialisieren / Startwerte rücksetzen

→ Per Klick auf das Symbol können die Einstellwerte initialisiert werden. Bei den Variablen die den Haken einstellwert' haben, wird daraufhin der Startwert als aktueller Wert übernommen.

2 😓 🛃	№ 8-8-6	₿ 🗮 [1						
DREHZAHL	MOTOR								
Name		Einstel	lwerte initial	lisieren chtungswert	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
🕣 💌 Static									
📲 🛛 Dre	hzahlsollwert	Real 🔳	10.0	14.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/mir
📲 🔹 Dre	hzahlistwert	Real	0.0	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
📶 = 🔻 Pos	itive_Drehzahl	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
	Stoergrenze	Real	15.0	15.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
	Warngrenze	Real	10.0	10.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegebei
-	Stoerung	Bool	false	TRUE				Ā	Störgrenze überschritten
•	Warnung	Bool	false	FALSE				Ā	Warngrenze überschritten
📶 = 🔻 Ne	gative Drehzahl	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
	Stoergrenze	Real	-16.0	-16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
	Warngrenze	Real	-14.0	-14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegebe
	Stoerung	Bool	false	FALSE				Ē	Störgrenze überschritten
		Deel	6-1	511.55	Ĩ			Ä	Waragenze überschritten
< -600_Globa	Warnung ale_Datenbaust	eine 🕨 🤇	CPU_1516	F [CPU 1516F-3 PI	v(DP] ► P	rogrammb	austeine	DREHZA	HL_MOTOR [DB2]
2-600_Globa	warnung ale_Datenbaust	eine 🕨	CPU_1516	F [CPU 1516F-3 PI	v/DP] ▶ P	rogrammb	oausteine	 DREHZA 	HL_MOTOR [DB2]
 2-600_Globa ₹ ₹ ₽ P P<	ale_Datenbaust	eine ≻ (⊛ ो [CPU_1516	F [CPU 1516F-3 PI	v/DP] → P	rogrammb	Dausteine	DREHZA	HL_MOTOR [DB2]
 2-600_Glob: 2 ♣ ₽ BREHZAHL_ Name 	wamung ale_Datenbaust IR & & & Motor	eine ► (CPU_1516	F (CPU 1516F-3 PI	V/DP] → P	rogrammb	austeine	DREHZA	HL_MOTOR [DB2] _ if I
 2-600_Globa 	ale_Datenbaust	eine 🕨 🤇 📾 📰 🛛	CPU_1516	F [CPU 1516F-3 PI Beobachtungswert	V/DP] → P	rogrammb	bausteine	DREHZA Einstellwert	HL_MOTOR [DB2] — 🖬 I
<	ale_Datenbaust	eine > (B) = [Datentyp Real [1]	CPU_1516	F (CPU 1516F-3 P) Beobachtungswert	V/DP] → P Remanenz	rogrammb Erreichbar	oausteine	DREHZA Einstellwert	HL_MOTOR [DB2]
 Contraction Contract	ale_Datenbaust	eine > (Datentyp Real [1] Paal	CPU_1516	FICPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert	V(DP] → P Remanenz	rogrammb	Sichtbar i	DREHZA Einstellwert	HL_MOTOR [DB2] # Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min
<	Ale_Datenbaust	eine > (Datentyp Real B Real B	CPU_1516	F [CPU 1516F-3 PI Beobachtungswert 10.0 11.63194	VDP] → P Remanenz	rogrammb Erreichbar	Sichtbar i	DREHZA	HL_MOTOR [DB2] — P Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Derbzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
2-600_Glob: 2-600_Glob: 2-600_Glob: DREHZAHL_ Name Q > Static Q = DreHZAHL_ Q = DreHZAHL_ Q = V Static Q = DreHZAHL_ Q = V Static Q = V Fos	ale_Datenbaust	eine > ei	CPU_1516	FADE F [CPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert 10.0 11.63194	VDP] ► P	erreichber	Sichtbar i	DREHZA Einstellwert	HL_MOTOR [DB2]
<	Ale_Datenbaust	eine > (Datentyp Real II Struct Real	CPU_1516	FICPU 1516F-3 PI Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0	V/DP] ► P	erreichber	Sichtbar i	DREHIZA Einstellwert	HL_MOTOR [DB2]
<	ale_Datenbaust	eine → (Datentyp Real (B) Real Struct Real Real	CPU_1516	FICPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 7 m F	Remanenz	Erreichber	Sichtbar i	DREHZA Einstellwert	HL_MOTOR [DB2] Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Peramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Perhanblgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze / Bei Drehzahlgrenze /
 <!--</td--><td>Ale_Datenbaust</td><td>eine > (Datentyp Real Struct Real Real Real Bool</td><td>CPU_1516</td><td>FACSE F (CPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 TRUE FUEF</td><td>Remanenz</td><td>Erreichbar.</td><td>Sichtbari</td><td>DREHZA Einstellwert</td><td>HL_MOTOR [DB2] Kommentar Drehzahlstwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Perkzahlstwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Störgrenze Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Störgrenze Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Störgrenze Überschreitung</td>	Ale_Datenbaust	eine > (Datentyp Real Struct Real Real Real Bool	CPU_1516	FACSE F (CPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 TRUE FUEF	Remanenz	Erreichbar.	Sichtbari	DREHZA Einstellwert	HL_MOTOR [DB2] Kommentar Drehzahlstwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Perkzahlstwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Störgrenze Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Störgrenze Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Störgrenze Überschreitung
 color <	Ale_Datenbaust	eine > (Datentyp Real Struct Real Bool Bool Bool	CPU_1516	FICPU 1516F-3 PI Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 17.0 17.0 17.0 17.0 10.0	Remanenz	Erreichbar.	Sichtbari	DREHZA Einstellwert	HL_MOTOR [D82]
< -600_Global -600_Global -600_Global -600_Global -600_Global -700 -700<td>ale_Datenbaust</td><td>eine > (Datentyp Real 12 Real Struct Real Bool Bool Struct</td><td>CPU_1516</td><td>FICPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 TRUE FALSE</td><td>Remanenz</td><td>Erreichber</td><td>Sichtbar i</td><td>DREHZA Einstellwert</td><td>Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze (Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Störgrenze Überschritten Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl Paramter für Stoerung/Warnung Nagengeber Paramter für Stoerung/Warnung Nagengeber Paramter für Stoerung/Warnung Nagengeber Paramter für Stoerung/Warnung Nagengeber P</td>	ale_Datenbaust	eine > (Datentyp Real 12 Real Struct Real Bool Bool Struct	CPU_1516	FICPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 TRUE FALSE	Remanenz	Erreichber	Sichtbar i	DREHZA Einstellwert	Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze (Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Störgrenze Überschritten Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl Paramter für Stoerung/Warnung Nagengeber Paramter für Stoerung/Warnung Nagengeber Paramter für Stoerung/Warnung Nagengeber Paramter für Stoerung/Warnung Nagengeber P
 2600 Globb 2600 Globb<td>Ale_Datenbaust</td><td>eine > C Datentyp Real 1 Real Real Real Real Bool Struct Real Bool Struct Real</td><td>CPU_1516</td><td>F (CPU 1516F-3 P) Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 TRUE FALSE -16.0</td><td>Remanenz</td><td>rogrammb Erreichbar</td><td>Sichtbəri</td><td>DREHZA Einstellwert</td><td>Kommentar Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Störgrenze überschritten Warngrenze überschritten Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze (Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung aus</td>	Ale_Datenbaust	eine > C Datentyp Real 1 Real Real Real Real Bool Struct Real Bool Struct Real	CPU_1516	F (CPU 1516F-3 P) Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 TRUE FALSE -16.0	Remanenz	rogrammb Erreichbar	Sichtbəri	DREHZA Einstellwert	Kommentar Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min) Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Störgrenze überschritten Warngrenze überschritten Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze (Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung aus
 <!--</td--><td>Ale_Datenbaust</td><td>eine > (Datentyp Real (Real Struct Real Bool Struct Real Real Real Real Bool</td><td>CPU_1516 CPU_1516 CPU</td><td>FACSE F [CPU 1516F-3 PI Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 178.0 178.0 FALSE -16.0 -14.0 FALSE</td><td>Remanenz</td><td>Erreichbar</td><td>Sichtbari</td><td>DREHZA Einstellwert</td><td>HL_MOTOR [DB2] Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 Ulmin) Paramter für Storung/Warmung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlerschreitung wird ein</td>	Ale_Datenbaust	eine > (Datentyp Real (Real Struct Real Bool Struct Real Real Real Real Bool	CPU_1516 CPU	FACSE F [CPU 1516F-3 PI Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 178.0 178.0 FALSE -16.0 -14.0 FALSE	Remanenz	Erreichbar	Sichtbari	DREHZA Einstellwert	HL_MOTOR [DB2] Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 Ulmin) Paramter für Storung/Warmung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahlerschreitung wird ein
 <td>Ale_Datenbaust</td><td>eine > (Datentyp Real (Real Real Bool Struct Real Bool Struct Real Bool</td><td>CPU_1516 CPU_1516 Startwert 10.0 0.0 15.0 10.0 false r-16.0 r-14.0 false</td><td>FALSE F [CPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 TRUE FALSE -16.0 -14.0 FALSE -16.0 -14.5 FALSE</td><td>V/DP] ► P Remanenz V V V V V V V V V V V V V V V V V V V</td><td>Erreichber</td><td>Sichtbar i</td><td>DREHZA Einstellwert</td><td>Kommentar Check Deriver Deriver auf der Schnutzen Kommentar Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahligrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Drehzahligrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahligrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Störgrenze überschritten</td>	Ale_Datenbaust	eine > (Datentyp Real (Real Real Bool Struct Real Bool Struct Real Bool	CPU_1516 CPU_1516 Startwert 10.0 0.0 15.0 10.0 false r-16.0 r-14.0 false	FALSE F [CPU 1516F-3 Pf Beobachtungswert 10.0 11.63194 15.0 10.0 TRUE FALSE -16.0 -14.0 FALSE -16.0 -14.5 FALSE	V/DP] ► P Remanenz V V V V V V V V V V V V V V V V V V V	Erreichber	Sichtbar i	DREHZA Einstellwert	Kommentar Check Deriver Deriver auf der Schnutzen Kommentar Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahligrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Drehzahligrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben Drehzahligrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben Störgrenze überschritten
ightarrow Das Rücksetzen sämtlicher Startwerte erfolgt mit einem Klick auf das Symbol ightarrow.

(·	→ 2-6	00_	Globale_Datenbaus	teine 🕨	CPU_1516	F (CPU 1516F-3 PI	V/DP] ▶ P	rogrammt	austeine	▶ DREHZA	.HL_MOTOR [DB2] _ ■ ■ X
2	1	•	5 B/ 📭 B- B- B	🕹 🗮	😼 😤						
	DR	Nar	Startwerte zurücksetzen	Datentyp	Startwert	Beobachtungswert	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
1	-	•	Static								
2	-01	•	Drehzahlsollwert	Real 🔳	10.0	14.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
3	-	•	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
4	-	•	 Positive_Drehzahl 	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	-11		 Stoergrenze 	Real	15.0	15.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
6	-		 Warngrenze 	Real	10.0	10.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
7	-		 Stoerung 	Bool	false	TRUE	Image: A start and a start				Störgrenze überschritten
8	-11		 Warnung 	Bool	false	FALSE					Warngrenze überschritten
9	-	•	 Negative_Drehzahl 	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10	-		 Stoergrenze 	Real	-16.0	-16.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
11	-11		 Warngrenze 	Real	-14.0	-14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
12	-		 Stoerung 	Bool	false	FALSE					Störgrenze überschritten
13	-		 Warnung 	Bool	false	FALSE	V				Warngrenze überschritten
	<										>

03	32-6	00_	Globale_Datenbau	steine 🔸	CPU_1516	F [CPU 1516F-3 P	N/DP] 🕨 F	Programmt	oausteine	DREHZA	AHL_MOTOR (DB2) — 📲		k
		1	1										
1	1	•	o 🛃 📜 🖬 🖬 🖬) 🕹 🗮	😼 🙄								
	DF	REHZ	AHL_MOTOR										
		Nan	ne	Datentyp	Startwert	Beobachtungswert	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar		
1		•	Static										
2		•	Drehzahlsollwert	Real 🔳	0.0	10.0		<			Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/mi	in)	
3		•	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)	
4	-00	•	 Positive_Drehzahl 	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl		
5			 Stoergrenze 	Real	0.0	15.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeber	1	
6	-00		 Warngrenze 	Real	0.0	10.0	Image: A start and a start	~			Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegebe	en -	
7			 Stoerung 	Bool	false	TRUE	Image: A start and a start				Störgrenze überschritten		
8		1	 Warnung 	Bool	false	FALSE	Image: A start and a start	~			Warngrenze überschritten		
9		•	 Negative_Drehzahl 	Struct				<			Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl		
10		1	 Stoergrenze 	Real	0.0	-16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeber	1	
11			 Warngrenze 	Real	0.0	-14.0	Image: A start and a start	~			Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegebe	en -	
12			 Stoerung 	Bool	false	FALSE					Störgrenze überschritten		
13			 Warnung 	Bool	false	FALSE	Image: A start and a start	~			Warngrenze überschritten		
	<							111					>

6.8 Momentaufnahmen in Datenbausteinen

→ Per Klick auf das Symbol ^{IR} kann eine Momentaufnahme der Beobachtungswerte erfolgen, um diese Werte als Startwerte zu übernehmen oder später wieder in die CPU zurückzuspielen.

(→]

1	B/ 📴 B- B- B	B⇒ E [b 💦						
REHZA	HL_MOTOR								
Name	Momenta	ufnahme de	r Beobach	tungswerte _{tungswert}	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
💷 🔻 Sta	atic								
	Drehzahlsollwert	Real	10.0	14.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/
	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/m
• •	Positive_Drehzahl	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
	Stoergrenze	Real	15.0	16.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeb
	Warngrenze	Real 🔳	10.0	14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgege
	Stoerung	Bool	false	FALSE	Image: A start and a start				Störgrenze überschritten
	Warnung	Bool	false	FALSE	Image: A start and a start				Warngrenze überschritten
	Negative_Drehzahl	Struct							Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
	Stoergrenze	Real	-16.0	-16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeb
	Warngrenze	Real	-14.0	-14.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgege
	Stoerung	Bool	false	FALSE	Image: A start and a start				Störgrenze überschritten
	Warnung	Bool	false	FALSE	Image: A start of the start				Warngrenze überschritten
:									

1	9 🛒		o 🛃 💘 🛃 🛃 🖻) 🕹 🖿	u 🗈							
	DR	EHZ	AHL_MOTOR (Mom	entaufna	hme erzei	ugt: 18.07.2015	02:24:12)					
		Nam	ie	Datentyp	Startwert	Momentaufnah	Beobachtungswert	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
1		•	Static									
2	-00	•	Drehzahlsollwert	Real	10.0	14.0	14.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich:
З	-00	•	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich:
4	-00	•	 Positive_Drehzahl 	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	-00		 Stoergrenze 	Real	15.0	16.0	16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung
6	-00		 Warngrenze 	Real 🔳	10.0	14.0	14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun.
7	-00		 Stoerung 	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start and a start				Störgrenze überschritten
8			 Warnung 	Bool	false	FALSE	FALSE					Warngrenze überschritten
9	-00	• 1	 Negative_Drehzahl 	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10			 Stoergrenze 	Real	-16.0	-16.0	-16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung
11	-00		 Warngrenze 	Real	-14.0	-14.0	-14.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun.
12			 Stoerung 	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start of the start				Störgrenze überschritten
13			 Warnung 	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start of the start				Warngrenze überschritten
	<											>

→ Die Übernahme der Werte aus der Momentaufnahme erfolgt alternativ mit einem Klick auf das Symbol kir sämtliche Werte oder via Klick auf das Symbol kir nur für die Startwerte. Zumeist werden hier nur die Einstellwerte benötigt
 (→ k)

032	-60	0 G	lobale Datenbaus	teine 🕨 (CPU 151	6F [CPU 1516F	-3 PN/DP] > Progr	rammbaus	teine 🕨 [OREHZAHL	MOTOR [D]	32] 🗕 🖬 🖬 🗙
-0				a. =- 1								
~				antaufnah		unt: 19.07.20	15 02:24:12)					-4
	JREI	1ZP	Alle W	/erte aus der	r Momenta	ufnahme als Star	twerte übernehmen	Remanenz	Erreichbar	Sichthar i	Finstellwert	Kommentar
1 -		St	atic					. Kemanenz				Kommenter
2 •			Drehzahlsollwert	Real	10.0	14.0	14.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich
3 -			Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich:
4	•	•	Positive_Drehzahl	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	31		Stoergrenze	Real	15.0	16.0	16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung
6 •	•	-	Warngrenze	Real 🔳	10.0	14.0	14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun.
/ •		-	Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE					Storgrenze überschritten
8			Negativo Drohzahl	Struct	Taise	FALSE	FALSE					Paramter für Steerung Marnung negative Drehtabl
10	- 10 50		Stoergrenze	Real	-16.0	-16.0	-16.0					Drebzahlgrenze / Rei Überschreitung wird eine Störung
11			Warngrenze	Real	-14.0	-14.0	-14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun
12 -			Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE					Störgrenze überschritten
13 -			Warnung	Bool	false	FALSE	FALSE					Warngrenze überschritten
	<											>
022	60		lobalo Datonbauc	toing) (011 151		2 DM/DDI N Drogr	ammbauet	toino 🕨 🛛			
032	-000	<u>_</u> G	ionale_Datempaus	iteme v (-S FINDEJ 🕐 FIOGI	ammuausi	tenne v t			
\$	2	۹.	1 🛃 😹 🗱 🕹	💩 🗄 🛛	b 🔊							
1	OREI	HZA	HL MOTOR (Mome	entaufnah	me erze	ugt: 18.07.201	15 02:24:12)					
	N	ame	Ei Ei	nstellwerte a	aus der Mo	mentaufnahme a	ls Startwerte übernehr	men manenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
1 -	•	St	atic									
2 -	•		Drehzahlsollwert	Real	10.0	14.0	14.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich:
3 -	•		Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich:
4 •	•	•	Positive_Drehzahl	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5 -	•		Stoergrenze	Real	15.0	16.0	16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung
6 •			Warngrenze	Real 🔳	10.0	14.0	14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun.
/ •		-	Stoerung	BOOI	faise	FALSE	FALSE					Storgrenze überschritten
8			Negative Drebtabl	Struct	laise	FALSE	FALSE					Warngrenze überschnitten
10	- 12 50		Stoergrenze	Real	-16.0	-16.0	-16.0					Drehzehlgrenze / Rei Überschreitung wird eine Störung
11	50 50		Warngrenze	Real	-14.0	-14.0	-14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Storung
12			Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE					Störgrenze überschritten
13 -			Warnung	Bool	false	FALSE	FALSE				Ä	Warngrenze überschritten
									_	_	_	
	<											>
			lobale_Datenbaus		CPU_151	6F [CPU 1516F	-3 PN/DP] 🕨 Progr				MOTOR [DE	32] 🗕 🖬 🗮 🗙
-0			. In		1 000							
Ξ.		17.0		antaufaala		unt 10 07 201	E 02:24:42)					-4
	JREI			Determinan	inte erze	ugt: 18.07.20	15 UZ:24:12)	0	Frankelskan	Cieleshawi (Contallocat	K
1		r ce	atic	Datentyp	startwert	Momentauma	n Beobachtungswert	Remanenz	crieicribar	Sicritbari	Einsteilwert	Kommentar
2	- -	1	Drehzahlsollwert	Real	14.0	14.0	14.0					Drebzablyorgabe in Limdrebungen pro Minute (Bereich
3			Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich-
4 .		•	Positive Drehzahl	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5 -			Stoergrenze	Real	16.0	16.0	16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung
6 4			Warngrenze	Real 🔳	14.0	14.0	14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun.
7 -			Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE					Störgrenze überschritten
3 -			Warnung	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start of the start				Warngrenze überschritten
9	-	•	Negative_Drehzahl	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10			Stoergrenze	Real	-16.0	-16.0	-16.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung
11 -			Warngrenze	Real	-14.0	-14.0	-14.0	V				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun.
12 -			Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE					Störgrenze überschritten
13 -			Warnung	Bool	false	FALSE	FALSE					Warngrenze überschritten

→ Um Daten die in der Momentaufnahme zwischengespeichert wurden wieder in die CPU zurückzuspielen, muss man auf das Symbol klicken.

03	2-6	00	_Globale_Datenb	austeine 🔸	CPU_151	6F [CPU 1516F	-3 PN/DP] 🕨 Progr	ammbaus	teine 🕨 D	REHZAHL_	MOTOR [DI	32] _ 🖬 🖬 >
2	1	1	6 8/ 17 8. 8	B B E	1							
	DR	EH	ZAHL_MOTOR (M	omentaufn	ahme erze	eugt: 18.07.20	15 02:24:12)					
		Na	ne	Alle Wert	e aus der M	omentaufnahme i	n die Aktualwerte der Cl	PU kopieren	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
1	-01	•	Static									
2	-00	•	Drehzahlsollwert	t Real	14.0	14.0	15.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereic
3	-	•	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich
4	-01	•	 Positive_Drehza 	hl Struct								Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	-		 Stoergrenze 	Real	16.0	16.0	16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung
6	-01		 Warngrenze 	Real	14.0	14.0	14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnu
7			 Stoerung 	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start of the start				Störgrenze überschritten
8	-		 Warnung 	Bool	false	FALSE	FALSE					Warngrenze überschritten
9	-01	•	 Negative_Drehz 	ahl Struct								Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10	-		 Stoergrenze 	Real	-16.0	-16.0	-16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung
11	-00		 Warngrenze 	Real	-14.0	-14.0	-14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnu
12			 Stoerung 	Bool	false	FALSE	FALSE					Störgrenze überschritten
13	-00		 Warnung 	Bool	false	FALSE	FALSE					Warngrenze überschritten
	<											:

3	1		6 8/ 12 8/ 8/ 6	B ⋿	1							
	DR	EHZ	ZAHL_MOTOR (Mome	entaufnal	hme erzeu	gt: 18.07.2015	02:31:14)					
		Nar	ne	Datentyp	Startwert	Momentaufnah	Beobachtungswert	Remanenz	Erreichbar	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar
1	-	•	Static									
2	-01	•	Drehzahlsollwert	Real 🔳	14.0	14.0	14.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich:
3	-	•	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: .
4		•	 Positive_Drehzahl 	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	-01		 Stoergrenze 	Real	16.0	16.0	16.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung .
6	-		 Warngrenze 	Real	14.0	14.0	14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun
7	-		 Stoerung 	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start and a start				Störgrenze überschritten
8	-01		 Warnung 	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start and a start				Warngrenze überschritten
9	-	•	 Negative_Drehzahl 	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10	-		 Stoergrenze 	Real	-16.0	-16.0	-16.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung .
11	-01		 Warngrenze 	Real	-14.0	- 14.0	-14.0	Image: A start and a start				Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun
12	-		Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE					Störgrenze überschritten
13	-		 Warnung 	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start and a start				Warngrenze überschritten
	<											>

→ Möchte man sämtliche Einstellwerte mit den Startwerten überschreiben, so lässt sich dies mit einem Klick auf anstoßen. Die Werte in der CPU, bei denen die Option ,Einstellwert' nicht angewählt wurde, bleiben dabei erhalten.

 $(\rightarrow \textcircled{b})$

03	2-60(_Global	e_Datenbaus	teine 🕨 🤇	CPU_1516	F [CPU 1516F-3	PN/DP] 🕨 Progra	mmbaus	teine 🕨 D	REHZAHL_	MOTOR [DE	2] _ _ _ _ _ _ _
	2-600_Globale_Datenbausteine → CPU_1516F(CPU 1516F-3 PNVDP) → Programmbausteine → DREHZAHL_MOTOR [DB2]											
-	DDEL			untaufnah		unt: 19 07 201E	00.01.14)					-4
	DREI			Einst	ellwerte init	ialisieren Jaufaak	Bachachtungswort	Domonona	Erreichbar	Cichthas i	Einstellwort	Kommontar
1	۷۱ م	Ctatic		00,		duman	beobachtungswert	Remanenz	Circicitual	picritoar I	Einsteilwert	Kommentar
2	- -	Droh	ablcollwort	Roal 🔳	14.0	14.0	15.0					Drehtshlvorrahe in Lindrehungen pro Minute (Rereich)
2	-	Droh	zahlistwort	Real	0.0	11 62104	11.62104					Drehzahlistwort in Umdrehungen pro Minute (Bereich:
2	-	Drena	we Drebabl	Ctruct	0.0	11.05194	11.05194					Paramter für Steenung Marnung positive Drehabl
4	-	- FUSIU	ve_Drenzanii	Bool	16.0	16.0	16.0					Drebzahlgronze / Rei Überrichreitung wird eine Störung
5	- -	- 30	bergrenze	Real	14.0	14.0	14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Storung.
7	- -	- W	angrenze	Rool	falso	EALCE	EALCE					Störgrenze überschritten
2	-	= W	aroung	Bool	falso	FALSE	EALSE					Warngrenze überschritten
0	- -	 Nega 	tive Drehzahl	Struct	Table	TADE	TADE					Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10	-61	st St	oergrenze	Real	-16.0	-16.0	-16.0					Drebzahlarenze / Rei Überschreitung wird eine Störung
11	-	= W	arngrenze	Real	-14.0	-14.0	-14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun
12	-	- st	oerung	Rool	falso	FAISE	FAISE					Störgrenze überschritten
13	-671	• W	amung	Bool	false	FALSE	FAISE					Warngrenze überschritten
15	-	- "	among	0001	laise	TADE	TADE	•				Wangrenze überschnitten
	<											>
03	< 2-60()_Global	e_Datenbaus	teine 🕨	CPU_151(5F [CPU 1516F-3	PN/DP] ▶ Progr	ammbaus	steine ▶ I	DREHZAHL	_MOTOR [D	B2) _ ∎ ≡ ×
03	< 2-600 2-600 2-600 2-600)_Global	e_Datenbaus	teine 🕨 (🚯 📰 [entaufnał	CPU_1510	5F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015	PN/DP] → Progr 02:31:14)	ammbaus	steine 🕨 I	DREHZAHL	_MOTOR [D	B2) _ ₽ ≣ X
03	< 2-600 2-600 DREI)_Global	e_Datenbaus IR 🕵 🚱 📾	teine 🕨 💀 📰 🛛 entaufnah Datentyp	CPU_151(5F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015 Momentaufnah	PN/DP] → Progr 02:31:14) Beobachtungswert	ammbaus Remanenz	steine ► I	DREHZAHL	_MOTOR [D	B2] _ ₽ ≡ X
03 ⊉*	<	O_Global	e_Datenbaus I & & & Mone	teine 🕨 🔂 📰 🛛 entaufnał Datentyp	CPU_151	5F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015 Momentaufnah	PN/DP] Progr 02:31:14) Beobachtungswert	ammbaus	steine ► I	DREHZAHL	_MOTOR [D	B2) _ il i ×
03 ***	 2-600 DREH N N	D_Global Contractions Description Descrip	e_Datenbaus	teine teine	CPU_151	5F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015 Momentaufnah 14.0	PN/DP] → Progr 02:31:14) Beobachtungswert	ammbaus	steine 🕨 I	DREHZAHL	_MOTOR [D	B2) _ il = X Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich
03	 2-600 	D_Global Contractions Defined Dreh: Dreh:	e_Datenbaus	teine te	CPU_1510	5F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015 Momentaufnah 14.0 11.63194	PN/DP] → Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194	Remanenz	steine + I	DREHZAHL	MOTOR [D	E2 Kommenter Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich
03 2 1 2 3 4	 2-600 DREI N S S	Colobal Colob	e_Datenbaus	teine te	CPU_1510	5F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015 Momentaufnah 14.0 11.63194	PN/DP] → Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194	Remanenz	steine 🕨 I	DREHZAHL	MOTOR [D	B2) Rommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich)
03 2 1 2 3 4 5	 2-600 DREI N 	Colobal Coloba	e_Datenbaus	teine > (teine) (tentaufnal Datentyp Real (Real (Struct Real	CPU_1510	 F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015 Momentaufnah 14.0 11.63194 16.0 	PN/DP] > Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194 16.0	Remanenz	steine I teine I tein	Sichtbar i	_MOTOR [D	
03 1 2 3 4 5 6	 2-600 DREI N N	D_Global ■ ■ ■ HZAHL_N ame Static Dreh: ■ Positi ■ St ■	e_Datenbaus	teine te	CPU_1511	ugt: 18.07.2015 Momentaufnah. 14.0 11.63194 16.0 14.0	PN/DP] → Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194 16.0	Remanenz	teine → I	DREHZAHL	MOTOR [D	E2 Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahligtenze/ Bei Überschreitung wird eine Stöung Drehzahlorgenze / Bei Überschreitung wird eine Warnun
03 1 2 3 4 5 6 7	 2-600 DREI N I I	D_Global ■ ■ ■ HZAHL_N ame Static Dreh: Dreh: ■ St ■ St ■ St	e_Datenbaus	teine te	CPU_1511 me erze Startwert 14.0 0.0 16.0 14.0 false	5F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015 Momentaufnah 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE	PN/DP] > Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE	Remanenz	steine > 1	DREHZAHL	_MOTOR [D	
03 1 2 3 4 5 6 7 8	 2-600 	Colobal Colob	e_Datenbaus	teine > (entaufnal Datentyp Real (B Real Struct Real Bool	CPU_1511 mme erze Startwert 14.0 0.0 16.0 14.0 false false	F [CPU 1516F-3 Momentaufnah 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE	PN/DP] > Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE	Remanenz	steine > 1	DREHZAHL	MOTOR [D	B2] B2] Register and the set of the set o
03 1 2 3 4 5 6 7 8 9	 2-600 	D_Globale TZAHL_N ame Static Dreh: Dreh: Positi Static Vestist Static W Static W Static W Static W Static Vestist Static Vestist Static Vestist Static Vestist Static Vestist Static Vestist Static Vestist Vestist Vestist Static Vestist Ves	e_Datenbaus	teine te	CPU_1510	5F (CPU 1516F-3 Momentaufnah 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE	PN/DP] > Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE	Remanenz	steine	Sichtbar i	MOTOR [D	E2 Kommentar Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung Drehzahlgrenze überschritten Warngrenze überschritten Warngrenze überschritten
03 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	 2-600 2-600 0 <li0< li=""> 0 0 0 0</li0<>	Colobali Colobali Carlen Dreh Positi Static Dreh Positi Static Vositi Static Vositi Static Vositi Static Static Vositi Static Static Vositi Static S	e_Datenbaus	teine > (contaufnal Datentyp Real (Real Struct Real Bool Bool Struct Real	CPU_151(mme erze Startwert 14.0 0.0 16.0 14.0 false false -16.0	5F [CPU 1516F-3 ugt: 18.07.2015 Momentaufnah 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE -16.0	PN/DP] > Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE -16.0	Remanenz V V V V V V V V V	steine > 1	Sichtber i	MOTOR [D	
03 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	<	D_Global → W HZAHL_N ame Static Dreh: → Positi ■ St ■ W → Nega ■ St ■ W	e_Datenbaus	teine te	CPU_151(me erze Startwert 14.0 0.0 16.0 14.0 false false -16.0 -14.0	F [CPU 1516F-3 Momentaufnah 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE FALSE -16.0 -14.0	PN/DP] > Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE -16.0 -14.0	Remanenz	teine teine	Sichtbar i	MOTOR [D	B2
03 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	 2-600 DREI 	Clobal CARL_N ame Static Dreh: Positi Static Vositi Vositi	e_Datenbaus IR R. B. B. KOTOR (Momo zahlsollwert zahlstwert ve_Drehzahl arngrenze arngrenze arnung tive_Drehzahl oergrenze arngrenze arngrenze arngrenze	teine te	CPU_1511 mme erze Startwert 14.0 0.0 16.0 14.0 false false -16.0 -14.0 false	5F (CPU 1516F-3 Momentaufnah 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE -16.0 -14.0 FALSE	PN/DP] ▶ Progr 02:31:14) Beobachtungswert 14.0 11.63194 16.0 14.0 FALSE FALSE -16.0 -14.0 FALSE	Remanenz	Erreichbar.	DREHZAHL	MOTOR [D	

>

6.9 Datenbaustein erweitern und laden ohne Reinitialisierung

→ Um ,Laden ohne Reinitialisierung' für den Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR"[DB2] zu ermöglichen, müssen Sie die ^{Online-Verbindung trennen}, um anschließend die Eigenschaften des Datenbausteins zu öffnen.

 $(\rightarrow \overset{\bigcirc}{\longrightarrow} \text{Online-Verbindung trennen} \rightarrow \text{DREHZAHL}_\text{MOTOR[DB2]} \rightarrow \text{Eigenschaften})$



→ In den Eigenschaften setzen Sie bei ,Allgemein' den Haken bei dem ,Attribut' ,Optimierter Bausteinzugriff'.

$(\rightarrow Allgemein \rightarrow Attribute \rightarrow \mathbb{I}$	Optimierter Bausteinzugriff)
---	------------------------------

DREHZAHL_MOTOR [DB2]		×
Allgemein		
Allgemein Information Zeitstempel Übersetzung Schutz Attribute Laden ohne Reinitialisierung	Attribute	
	< <u> </u>	>

→ Weisen Sie bei ,Laden ohne Reinitialisierung' dem Datenbaustein eine ,Reserve im remanenten Speicher' zu.

(\rightarrow Laden ohne Reinitialisierung \rightarrow Reserve im remanenten Speicher \rightarrow 10 Bytes \rightarrow OK)

DR	EHZAHL_MOTOR [DB2]			K
	Allgemein			
	Allgemein	Ladon ohno Poinitialisionung		
	Information	Laden onne keinitalisierung	·	
	Zeitstempel			
	Übersetzung	Speicherreserve:	100 Bytes 100 Byte verfügbar	
	Schutz		I aden ohne Reinitialisierung für remanente Variablen aktivieren	
	Attribute	- •	Lader onne kenndansierung für remanierite variabier aktivieren.	
	Laden ohne Reinitialisierung	Reserve im remanenten Speicher	10 Bytes 0 Byte verfügbar	
			OK Abbrechen	

→ Laden Sie daraufhin Ihren Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR" [DB] erneut in die

Steuerung und wählen 🎽 Online verbinden

$(\rightarrow \text{DREHZAHL}_\text{MOTOR} [I]$	DВ	5]→	🖳 🕁 🎽 🕻	nline verbind)	^{en})					
Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-600_Globale_Datenbau	isteir	ne\032-	600_Globale_Datenbau	steine						_ 🗆 X
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras	We	rkzeuge	Fenster Hilfe				Т	otally inte	orated Aut	omation
📑 🎦 🔒 Projekt speichern 📑 🐰 🗐 🛅 🗙 🍤 ± (~ 5	Ŀ .	b 🛄 I	🚹 🖳 🔝 💋 Online ve	rbinden 🚀 Online-V	erbindung trenr	ien 🔥 🖪 📭	* = '	ouny mu	graceariae	PORTAL
Projektnavigation 🔲 🖣		ıbau <mark>,L</mark>	den in Gerät J_1516F [(CPU 1516F-3 PN/D	P] 🕨 Progra	mmbausteine	DREHZA	HL MOTO	R [DB2]	
Ceräte	Т									.
		5 _35								
	Ξ	× ≣*								- Ig
	Ł	DREH	ZAHL_MOTOR	1		-			1	abe
▼ 032-600_Globale_Datenbausteine		Na	me	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar I	Einstellwert	Kommentar 🚊
Neues Gerat hinzufügen	1		Static							
Gerate & Netze	2		Drehzahlsollwert	Real	14.0					Drehzahlv
CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	3		Drehzahlistwert	Real	0.0					Drehzahlis 문
Geratekonfiguration	4		 Positive_Drehzahl 	Struct						Paramter f
Online & Diagnose	5		 Stoergrenze 	Real	16.0					Drehzahlg
Programmbausteine	6		 Warngrenze 	Real	14.0					Drehzahlg
Y Neuen Baustein hinzufugen	7		Stoerung	Bool	false					Störgrenze
Main [OB1]	8		 Warnung 	Bool	false					Warngrenz
MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FC10]	9		 Negative_Drehzahl 	Struct						Paramter f
MOTOR_DREHZAHLUEBERWACHUNG [F	10	-	 Stoergrenze 	Real	-16.0					Drehzahlg
MOTOR_AUTO [FB1]	11		 Warngrenze 	Real	-14.0					Drehzahlg
DREHZAHL_MOTOR [DB2]	12		 Stoerung 	Bool	false			~		Störgrenze
MOTOR_AUTO_DB1 [DB1]	13		 Warnung 	Bool	false					Warngrenz
Technologieobjekte										
Externe Quellen										
PLC-Variablen	H	<				,				
PLC-Datentypen						🖳 Eigenscha	ften 🔄 🖪 Inf	o 🛽 🖸 D	iagnose	
Beobachtungs- und Forcetabellen		Allaer	nein Querverwei	e Übersetzen	Syntax					
Online-Sicherungen			Querrenter		Jinux					
Traces			Alle Meldungen anzeig	en 💌						
Programminformationen										
Geräte-Proxy-Daten	1	Meld	ung				Gehe	zu ?	Datum	Zeit
PLC-Meldungen		•	CPU_1516F						18.07.201	5 03:07: 🔺
Textlisten v			DREHZAHL_MOTOR	wurde erfolgreich ge	laden.				18.07.201	5 03:07:
	- 🔇		'Main' wurde erfolgre	ich geladen.					18.07.201	5 03:07: 🗸
Detailansicht	<									>
🖣 Portalansicht 🛛 🗮 Übersicht 🥃 DREHZA	HL						🗸 Das Projek	ct 032-600_	Globale_Dater	ıba

→ Aktivieren Sie jetzt mit einem Klick auf das Symbol ¹/₂ das Laden ohne Reinitialisierung und bestätigen die Sicherheitsabfrage mit ,OK'.

$(\rightarrow$		\rightarrow	OK)	
----------------	--	---------------	-----	--

0.2	2.00	0.0	lebele Datesbau	tolao A	CDU 4540				stalaa	DOCU		
03	2-01	0_0		steme •	CPU_1516	r [CPU 1516F-3	PNVDPJ Progi	rammbau	sterne	DREHA		
ý	1		. 🋃 📭 🛃 🛃 🖻	🕒 🖿	🚺 😳							
	DR	HZ/	AHL MOTOR (Mom	entaufna	hr Laden	ohne Reinitialisien	31:14)					
		Vam		Datentyp	Startwert	Momentaufnah	Beobachtungswert	Remanenz	Erreich	Sichtb	Einstellwert	Kommentar
1	-	• s	tatic									
2	-		Drehzahlsollwert	Real	14.0	14.0	16.0					Drehzahlvorgabe in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
3	-	•	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194	11.63194					Drehzahlistwert in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min)
4	-	•	Positive_Drehzahl	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung positive Drehzahl
5	-	. •	Stoergrenze	Real	16.0	16.0	18.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
6	-		Warngrenze	Real 🔳	14.0	14.0	17.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
7	-		Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE					Störgrenze überschritten
8	-11	. •	Warnung	Bool	false	FALSE	FALSE	Image: A start and a start				Warngrenze überschritten
9	-	•	Negative_Drehzahl	Struct								Paramter für Stoerung/Warnung negative Drehzahl
10	-00	. •	Stoergrenze	Real	-16.0	-16.0	-16.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Störung ausgegeben
11	-11		Warngrenze	Real	-14.0	-14.0	-14.0					Drehzahlgrenze / Bei Überschreitung wird eine Warnung ausgegeben
12	-01	. •	Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE	V				Störgrenze überschritten
13	-	-	Warnung	Bool	false	FALSE	FALSE	V				Warngrenze überschritten

×

Aktivierung (0601:000020)



Möchten Sie für diesen Baustein die Funktion "Laden ohne Reinitialisierung" aktivieren?

Sie können nachfolgende Änderungen an der Bausteinschnittstelle im Betriebszustand "RUN" laden, ohne das Programm zu reinitialisieren. Der Umfang der möglichen Änderungen ist begrenzt. Sie können die Größe der Speicherreserve, die für Änderungen vorgehalten wird, unter "Extras > Einstellungen" angeben. Beachten Sie, dass Änderungen, die vor dem Aktivieren der Speicherreserve erfolgt sind, eine Reinitialisierung bewirken können.



 \rightarrow Fügen Sie jetzt eine beliebige Variable in Ihrem Datenbaustein hinzu.

 $(\rightarrow \text{Name: Wert_test} \rightarrow \text{Datentyp: Real} \rightarrow \text{Startwert: 99})$

032-	600	_Globale_Datenbau	steine 🕨 (CPU_1516F [(CPU 1516F-3 PN/DF	P] 🕨 Programmb	austeine	DREF	IZAHL_N	NOTOR [DB	2] _ I I X
	DELL										
U	REH							a. 11		P. 1.11	
	Na	me	Datentyp	Startwert	Momentaufnah	Beobachtungswert	Remanenz	Erreich	Sichtb	Einstellwert	Kommentar
1 \prec	•	Static									
2 ⊀	•	Drehzahlsollwert	Real	14.0		???	\checkmark	 Image: A start of the start of			Drehzahlvorgabe in Umdre
3 🚽		Drehzahlistwert	Real	0.0		???	V	Image: A start and a start	Image: A start and a start		Drehzahlistwert in Umdreh.
4 \prec		 Positive_Drehzahl 	Struct				\checkmark	Image: A start and a start			Paramter für Stoerung/War
5 \prec	1	Stoergrenze	Real	16.0		777		 Image: A start of the start of			Drehzahlgrenze / Bei Übers
6 🖪		 Warngrenze 	Real	14.0		???					Drehzahlgrenze / Bei Übers
7 \prec		 Stoerung 	Bool	false		???					Störgrenze überschritten
8 🚽		 Warnung 	Bool	false		???				Ā	Warngrenze überschritten
9 -		 Negative Drehzahl 	Struct								Paramter für Stoerung/War
10 🚽		 Stoergrenze 	Real	-16.0		???					Drehzahlgrenze / Bei Übers
11 🛪		 Warngrenze 	Real	-14.0		777					Drehzahlgrenze / Bei Übers
12 -		 Stoerung 	Bool	false		777				n i	Störgrenze überschritten
13 🗸	3	 Warnung 	Bool	false		777				ň	Warngrenze überschritten
14		Wert test	Real	99.0							
15		< Hinzufügen>									
.5		similarugenz									
	1										>

→ Ladern Sie nun erneut Ihren Datenbaustein "DREHZAHL_MOTOR" [DB] in die Steuerung.

MA Siemens - D:00 TIA Portal/032-600 Globale Daten	bausteir	ine\032-600 Globale Datenbauste	ne									_ 0
Projekt Posthaitan Anricht Einfürgen Online Extra	nc Wo	orkzougo Eonstor Hilfo								-		
Projekt speichern = X is Cit Children Children Children	n ± 1≣	🗟 🛄 🛄 🚆 📮 🚿 Online verbir	iden 🛃 Or	line-Verbindung t	rennen 👬 🔝 🚺	* = 🗉				Totally I	ntegrated Automation PORT	AL
Projektnavigation	0 🖣	032-000_Globale_Datenbau	teine 🕨	CPU_1516F [C	PU 1516F-3 PN/D	P] 🕨 Programmb	austeine	DRE	HZAHL_	MOTOR [DE	32] 🗕 🖬 🗖	×
Geräte												E
B 0 0	💷 🔡	· 🖻 🔊 🎭 🛃 🖓 🕾 🕾 🖻	BEI	lla °							E	
		DREHZAHL MOTOR										9
- 032-600 Globale Datenbausteine	•	Name	Datentyp	Startwert	Momentaufnah	Beobachtungswert	Remanenz	Erreich.	. Sichtb	Einstellwert	Kommentar	-
Neues Gerät hinzufügen		1 📲 🔻 Static				1						
Geräte & Netze		2 🖘 🔹 Drehzahlsollwert	Real	14.0		???					Drehzahlvorgabe in Umr	dre. I
CPU 1516E [CPU 1516E-3 PN/DP]		3 - Drehzahlistwert	Real	0.0		777				Ä	Drehzahlistwert in Umd	reh.
Gerätekonfiguration		4 🐨 🔹 🔻 Positive Drehzahl	Struct								Paramter für Stoerung/W	/ar
V Online & Diagnose		5 1 Stoergrenze	Real	16.0		777					Drehzahlgrenze / Rei Üb	ers
Programmbausteine	0	6 1 Warngrenze	Real	14.0		777					Drehzahlgrenze / Bei Üb	ers.
Neuen Baustein hinzufügen	=		Bool	false		222				Ä	Störgrenze überschritter	- I
Amin (OB1)		8 1 Warnung	Bool	false		272				Ä	Warngrenze überschritte	
MOTOR DREHZAHLSTEUERUNG [EC10]		0 I Negative Drehzahl	Struct	Table							Paramter für Stoerung/M	/ar
MOTOR DREHZAHLUERERWACHLING [F		10 C Stoergranze	Pool	-16.0		777					Drehzablarenze / Rei Üb	ore
MOTOR AUTO [FB1]		11 Warngrenze	Real	-14.0		222					Drehzahlgrenze / Bei Üb	arc
		12 Stoorung	Rool	falso		222					Störaronzo üborr chrittor	
		12 Warnung	Bool	false		222				ä	Morganoza üborschritten	
Technologieobiekte		14 Wart tost	Real I								warrigienze überschnitte	
Externo Quellon		15 • vitiozoficeon	neai [= 99.0								
PLC Variablen		- <hinzulugens< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>- 1</td></hinzulugens<>										- 1
PLC-Vallableri	-	<										>
Beshachtungs und Engetabellen							id et	1.0				
Gelias Cishawasa							Eige	nschati	ten 🛛 🖻	, into 🙂 🛛 🖄	a Diagnose	
Chine-sicherungen		Allgemein Querverwe	se Üb	ersetzen S	yntax 追							
 Indues Indues 			an l	-								
Programmintormationen			Jen									
Gerate-Proxy-Daten								-				
PLC-Meldungen		1 Meldung				Gehe	zu ?	Datum	Zeit			
E lextisten		Verbunden mit CPU_1516	² , Adresse IF	°=192.168.0.1.				18.07.2	015 03:0	2:46		^
Lokale Baugruppen	~	 Ladevorgang starten 						18.07.2	015 03:0	2:57		
Online-Kartendaten		CPU_1516F						18.07.2	015 03:0	2:57		
Gemeinsame Daten		DREHZAHL_MOTO	{ wurde erfo	olgreich geladen.				18.07.2	015 03:0	3:01		
< Dokumentationseinstellungen	>	'Main' wurde erfolg	eich gelader	n.				18.07.2	015 03:0	3:01		
> Detailansicht		Ladevorgang abgeschloss	an (Fehler: 0); Warnungen: 0).				18.07.2	015 03:0	3:01		
							_		-			~
Portalansicht	ZAHL								🗸 🗸 🗸 🗸	vorgang abge	eschlossen (Fehler: 0;	

 $(\rightarrow \text{DREHZAHL}_\text{MOTOR} [\text{DB}] \rightarrow \blacksquare \rightarrow \text{Laden})$

Vorscha	au La	den		×
?	/or de	m Laden überprüfen		
Status	1	Ziel	Meldung	Aktion
+0	0	 CPU_1516F 	Bereit für den Ladevorgang.	
	0	 Software 	Software in Gerät laden	Konsistent laden
	S	 Online übersc 	Objekte, die Online vorhanden sind und überschrieben werden.	
	- 📀	Main [OB1]		 Überschreiben
	 Image: Construction 	DREHZAHL		Überschreiben
				Aktualisieren
			Fertig stellen	Laden Abbrechen

→ Wenn Sie den Baustein mit einem Klick auf , [™], erneut beobachten, werden Sie sehen, dass die Beobachtungswerte nicht durch die Startwerte überschrieben worden sind.

$(\rightarrow$	-)									
032-600_0	ilobale_Datenbau	steine 🔸	CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/D)P] ▶ Programm	bausteine	DRI	HZAHL_	_MOTOR [D	82] 🗕 🖬 🖬 🗙
22	· & I¥ & & 6	• 6• 1= (1							2
DREHZ/	AHL_MOTOR (Mom	entaufna	hme e <mark>rz</mark> eugt	: 18.07.2015 03:10	0:48)					
Name	•	Datentyp	Startwert	Momentaufnah	Beobachtungswert	Remanenz	Erreich	Sichtb	Einstellwert	Kommentar
1 📶 🔻 S	tatic									
2 📶 🖷	Drehzahlsollwert	Real	14.0	16.0	16.0	V	V	\checkmark		Drehzahlvorgabe in Umdrehunge.
3 📲 🗖	Drehzahlistwert	Real	0.0	11.63194	11.63194	✓	V	V		Drehzahlistwert in Umdrehunge
4 📶 🕷 🔻	Positive_Drehzahl	Struct				V	V	Image: A start and a start		Paramter für Stoerung/Warnung
5 📶 📮	Stoergrenze	Real	16.0	18.0	18.0		V	\checkmark		Drehzahlgrenze / Bei Überschreit
6 📶 🗖	Warngrenze	Real	14.0	17.0	17.0		V	Image: A start and a start		Drehzahlgrenze / Bei Überschreit
7 📲 🔹	Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE		V	V		Störgrenze überschritten
8 📶 📮	Warnung	Bool	false	FALSE	FALSE		V	V		Warngrenze überschritten
9 📶 🛚 🔻	Negative_Drehzahl	Struct					V	 Image: A start of the start of		Paramter für Stoerung/Warnung
10 📶 🔹	Stoergrenze	Real	-16.0	-16.0	-16.0	Image: A start and a start	V	V		Drehzahlgrenze / Bei Überschreit
11 📶 🔹	Warngrenze	Real	-14.0	- 14.0	- 14.0		V	V		Drehzahlgrenze / Bei Überschreit
12 📶 🔹	Stoerung	Bool	false	FALSE	FALSE		V	V		Störgrenze überschritten
13 📶 🔹	Warnung	Bool	false	FALSE	FALSE		Image: A start and a start			Warngrenze überschritten
14 📶 🗖	Wert test	Real 🔳	99.0	99.0	99.0					
<										>

6.10 Archivieren des Projektes

00

→ Zum Abschluss wollen wir das komplette Projekt noch archivieren. Wählen Sie bitte im Menüpunkt → ,Projekt' → ,Archivieren …' aus. Eröffnen Sie einen Ordner, in dem Sie ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie ihr Projekt als Dateityp ,TIA Portal-Projektarchive' ab.

 $(\rightarrow \text{Projekt} \rightarrow \text{Archivieren} \rightarrow \text{TIA Portal-Projektarchive} \rightarrow 032$ -

 $600_Globale_Datenbausteine.... \rightarrow Speichern)$

Siemens - D:\00_TIA_Portal\032-600_Glob	ale_Da	atenb	aust	eine\	032-600_Globale_Da	tenbausteine							- 4	J X
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Or	line	Extra	s V	Verkz	euge Fenster Hilfe	2					Totally Inte	grated Auto	mation	
📑 Neu	()	± e	ii ±		🗉 🗓 🖫 🖬 💋 o	inline verbinden 🖉 🕬	nline-Verbindun	ig trennen 🔥			i o tany inte	grateariate	PORTAL	L,
Offnen Strg+O		i i i	ale	Date	enbausteine 🕨 CP	U 1516E [CPU 151	6E-3 PN/DP1	▶ Programn	nbausteine	DREHZ/	AHL MOTO	R [DB2]	- 7 = X	
Projekt migrieren								riegianni						
Schleben Sug+W	_	-												R
Speichern Strg+S	1 🖻	10	7 ₹	f 💐	. B. III B. B. B. B.	B 🗄 🔣 🛸								Ę
Speichern unter Strg+Shift+S	-		DRE	HZA	HL_MOTOR									gab
Projekt löschen Strg+E	^		1	Name		Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar a	Sichtbar i	Einstellwert	Kommentar		Ē
Archivieren		1		▼ St	atic									
Dearchivieren		2		•	Drehzahlsollwert	Real	10.0					Drehzahlvorg	abe in Um	. 🕡
T Card Reader/USB-Speicher		3		•	Drehzahlistwert	Real	0.0					Drehzahlistwe	ert in Umd	. Bi
T Memory Card-Datei	_	4		• •	Positive_Drehzahl	Struct						Paramter für S	stoerung/W.	. ji
Hochrüsten	-	5	-		Stoergrenze	Real	15.0					Drehzahlgren	ze / Bei Üb	the
E Drucken Stra+P		6			Warngrenze	Real	10.0					Drehzahlgren	ze / Bei Üb	. Kei
A Druckvorschau		7			Stoerung	Bool	false					Störgrenze üb	erschritten	-
Dil00, 1032, 600, Globala, Datenbaurteine	-	8		-	Warnung	Bool	false					Warngrenze ü	berschritter	1
Dil Jabschenvorrichtung S7-300 V13 SP1		9		• •	Negative_Drehzahl	Struct						Paramter für S	stoerung/W.	1
billion discretivementaling_57 500_415_511		10		- 1	Stoergrenze	Real	-16.0					Drehzahlgren	ze / Bei Ub	
Beenden		11		- 1	Warngrenze	Real	-14.0					Drenzanigren	ze / Bei Ub	
		12	-	- 2	Stoerung	Bool	false	V				Storgrenze ud	berschnitten	
		15		-	warnung	6001	laise					warngrenze u	berschnitter	
Externe Quellen		-												
PLC-Variablen														
PLC-Datentypen														
Beobachtungs- und Forcetabellen														
Online-Sicherungen														
Traces														
Programminformationen	~													
<	>		۲										>	
> Detailansicht								9	Eigenschafte	en 🚺 In	fo 追 🗓 D	iagnose		
Portalansicht		DREH	ZAHL,						-	🗸 Das Proj	ekt 032-600_	Globale_Datenb	a	

7 Checkliste

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Datenbaustein DREHZAHL_MOTOR [DB2] erfolgreich angelegt.	
2	Programmänderungen in Main [OB1] durchgeführt.	
3	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
4	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
5	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) Sensor Rutsche belegt aktiviert (-B4 = 1) anschließend schaltet Bandmotor -M1 variable Drehzahl (-Q3 = 1) ein und bleibt aktiv. Die Drehzahl entspricht dem Drehzahlsollwert im Bereich +/- 50 U/min	
6	Sensor Bandende aktiviert (-B7 = 1) \rightarrow -Q3 = 0 (nach 2 Sekunden	
7	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
8	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q3 = 0	
9	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
10	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
11	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
12	Drehzahl > Drehzahlgrenze Störung max \rightarrow -Q3 = 0	
13	Drehzahl < Drehzahlgrenze Störung min \rightarrow -Q3 = 0	
14	Projekt erfolgreich archiviert	

8 Übung

8.1 Aufgabenstellung – Übung

In dieser Übung soll zusätzlich ein weiterer globaler Datenbaustein "MAGAZIN_PLASTIK" [DB3] erstellt werden.

Der Sollwert und Istwert des Zählers für die Plastikteile soll in diesem Datenbaustein vorgegeben bzw. angezeigt werden.

Dazu werden bei dem Funktionsbaustein "MOTOR_AUTO" [FB1] zusätzlich ein beschaltbarer Eingang für die Vorgabe des Sollwertes und ein Ausgang für die Anzeige des Istwertes hinzugefügt.

8.2 Technologieschema

Hier sehen Sie das Technologieschema zur Aufgabenstellung.



Abbildung 5: Technologieschema



Abbildung 6: Bedienpult

8.3 Belegungstabelle

DE	Тур	Kennzeichnung	Funktion	NC/NO
E 0.0	BOOL	-A1	Meldung NOTHALT ok	NC
E 0.1	BOOL	-K0	Anlage "Ein"	NO
E 0.2	BOOL	-S0	Schalter Betriebswahl Hand (0)/ Automatik(1)	Hand = 0 Auto=1
E 0.3	BOOL	-S1	Taster Automatik Start	NO
E 0.4	BOOL	-S2	Taster Automatik Stopp	NC
E 0.5	BOOL	-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	NO
E 1.0	BOOL	-B4	Sensor Rutsche belegt	NO
E 1.3	BOOL	-B7	Sensor Teil am Ende des Bandes	NO
EW64	BOOL	-B8	Sensor Istwert Drehzahl des Motors +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Die folgenden Signale werden als globale Operanden bei dieser Aufgabe benötigt.

DA	Тур	Kennzeichnung	Funktion	
A 0.2	BOOL	-Q3	Bandmotor -M1 variable Drehzahl	
AW 64	BOOL	-U1	Stellwert Drehzahl des Motors in zwei Richtungen +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Legende zur Belegungsliste

Eingang

AE

Е

- DE Digitaler Eingang DA Digitaler Ausgang
 - AA Analoger Ausgang
 - A Ausgang
- NC Normally Closed (Öffner)

Analoger Eingang

NO Normally Open (Schließer)

8.4 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.

8.5 Checkliste – Übung

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Datenbaustein MAGAZIN_PLASTIK [DB3] erfolgreich angelegt.	
2	Programmänderungen in MOTOR_AUTO [FB1] durchgeführt.	
3	Programmänderungen in Main [OB1] durchgeführt.	
4	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
5	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
6	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) Sensor Rutsche belegt aktiviert (-B4 = 1) dann schaltet Bandmotor -M1 variable Drehzahl (-Q3 = 1) ein und bleibt ein. Die Drehzahl entspricht dem Drehzahlsollwert im Bereich +/- 50 U/min	
7	Sensor Bandende aktiviert (-B7 = 1) \rightarrow -Q3 = 0 (nach 2 Sekunden	
8	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
9	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q3 = 0	
10	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
11	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
12	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
13	Drehzahl > Drehzahlgrenze Störung max \rightarrow -Q3 = 0	
14	Drehzahl < Drehzahlgrenze Störung min \rightarrow -Q3 = 0	
15	Projekt erfolgreich archiviert	

9 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500

Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 SCE Lehrunterlagen

TIA Portal Module 0XX-600 Version 04/2016





© Siemens AG 2016

TIA Portal Modul 052-300 PID-Regler	13
TIA Portal Modul 032-600 Globale Datenbausteine	12
TIA Portal Modul 032-500 Analoge Werte	11
TIA Portal Modul 032-420 Diagnose über das Web	10
TIA Portal Modul 032-410 Grundlagen Diagnose	9
TIA Portal Modul 032-300 IEC-Zeiten und IEC-Zähler	8
TIA Portal Modul 032-200 Grundlagen der FB-Programmierung	7
TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung	6
TIA Portal Modul 020-100 Prozessbeschreibung Sortieranlage	5
TIA Portal Modul 012-105 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1512C-1 PN	4
TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration CPU 1516F-3 PN/DP	3
TIA Portal Modul 012-100 Unspezifische Hardwarekonfiguration S7-1500	2
Modul- und Konzeptbeschreibung	1

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB1
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 Einzel-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Klassenraumlizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 12er Upgrade-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1BA03-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V13 20er Studenten-Lizenz Bestellnr.: 6ES7822-1AC03-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden. Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: <u>siemens.de/sce/tp</u>

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG. Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Pfeffer, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziels	Zielstellung 4				
2	Vora	Voraussetzung				
3	The	prie zur Regelungstechnik	. 4			
	3.1	Aufgaben der Regelungstechnik				
	3.2	Komponenten eines Regelkreises	. 5			
	3.3	Sprungfunktion zur Untersuchung von Regelstrecken				
	3.4 Regelstrecken mit Ausgleich		. 8			
3.4. 3.4. 3.4.		Proportionale Regelstrecke ohne Zeitverzögerung	. 8			
		2 Proportionale Regelstrecke mit einer Zeitverzögerung	. 9			
		8 Proportionale Regelstrecke mit zwei Zeitverzögerungen	10			
	3.4.4	Proportionale Regelstrecke mit n Zeitverzögerungen	11			
	3.5	Regelstrecken ohne Ausgleich	12			
	3.6	Grundtypen stetiger Regler	13			
	3.6.1	Der Proportionalregler (P-Regler)	14			
	3.6.2	2 Der Integralregler (I-Regler)	16			
	3.6.3	B Der PI-Regler	17			
	3.6.4	Der Differentialregler (D-Regler)	18			
	3.6.5	5 Der PID-Regler	18			
	3.7	Reglereinstellung mit Hilfe des Schwingversuchs				
	3.8	Reglereinstellung mit T _u -T _g -Approximation	21			
	3.8.	Einstellung des PI-Reglers nach Ziegler-Nichols	22			
	3.8.2	Einstellung des PI-Reglers nach Chien, Hrones und Reswick	22			
	3.9	Digitale Regler	23			
4	Aufg	abenstellung	25			
5	Plan	ung	25			
	5.1 Regelungsbaustein PID_Compact		25			
	5.2	Technologieschema	26			
	5.3	Belegungstabelle	27			
6	Stru	kturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung	28			
	6.1	Dearchivieren eines vorhandenen Projekts	28			
	6.2	Aufruf Regler PID_Compact in einem Weckalarm-OB	30			
	6.3	Programm speichern und übersetzen	37			
	6.4	Programm laden	38			
	6.5	PID_Compact beobachten	39			
	6.6	PID_Compact Erstoptimierung	41			
	6.7	PID_Compact Nachoptimierung	44			
	6.8	Archivieren des Projektes	47			
7	Che	ckliste	48			
8	Weiterführende Information 49					

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

PID-REGLER BEI DER SIMATIC S7-1500

1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie die Verwendung von Software-PID-Reglern bei SIMATIC S7-1500 mit dem Programmierwerkzeug TIA Portal kennen.

Das Modul erklärt den Aufruf, die Beschaltung, die Konfiguration und die Optimierung eines PID-Reglers bei SIMATIC S7-1500. Dabei wird schrittweise gezeigt wie der PID-Regler im TIA Portal aufgerufen und in ein Anwenderprogramm eingebunden wird.

2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf dem Kapitel "Analoge Werte mit einer SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP' auf. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z.B. auf das folgende Projekt zurückgreifen: "SCE_DE_032-500_Analoge_Werte_R1508.zap13".

3 Theorie zur Regelungstechnik

3.1 Aufgaben der Regelungstechnik

Die Regelung ist ein Vorgang, bei dem der Wert einer Größe fortlaufend durch Eingriff aufgrund von Messungen dieser Größe hergestellt und aufrechterhalten wird.

Hierdurch entsteht ein Wirkungsablauf, der sich in einem geschlossenen Kreis, dem Regelkreis, vollzieht. Denn der Vorgang läuft aufgrund von Messungen einer Größe ab, die durch sich selbst wieder beeinflusst wird.

Die zu regelnde Größe wird fortlaufend gemessen und mit einer anderen, vorgegebenen Größe gleicher Art verglichen. Abhängig vom Ergebnis dieses Vergleichs wird durch den Regelvorgang eine Angleichung der zu regelnden Größe an den Wert der vorgegebenen Größe vorgenommen.



Schema einer Regelung

3.2 Komponenten eines Regelkreises

Im Folgenden werden die grundlegendsten Begriffe der Regelungstechnik im Einzelnen erklärt.

Hier zunächst eine Übersicht anhand eines Schemas:



1. Die Regelgröße x

Sie ist das eigentliche "Ziel" der Regelung, nämlich die Größe, die zu beeinflussen bzw. konstant zu halten Zweck des gesamten Systems ist. In unserem Beispiel wäre dies die Raumtemperatur. Der zu einem bestimmten Zeitpunkt bestehende Momentanwert der Regelgröße heißt "Istwert" zu diesem Zeitpunkt.

2. Die Rückführgröße r

In einem Regelkreis wird die Regelgröße ständig überprüft, um auf ungewollte Änderungen reagieren zu können. Die der Regelgröße proportionale Messgröße heißt Rückführgröße. Sie entspricht im Beispiel "Heizung" der Messspannung des Innenthermometers.

3. Die Störgröße z

Die Störgröße ist diejenige Größe, die die Regelgröße ungewollt beeinflusst und vom aktuellen Sollwert entfernt. Im Falle einer Festwertregelung wird diese durch die Existenz der Störgröße überhaupt erst notwendig. Im betrachteten Heizungssystem wäre dies beispielsweise die Außentemperatur oder aber auch jede andere Größe, durch die sich die Raumtemperatur von ihrem Idealwert entfernt.

4. Der Sollwert w

Der Sollwert zu einem Zeitpunkt ist der Wert, den die Regelgröße zu diesem Zeitpunkt idealerweise annehmen sollte. Zu beachten ist, dass sich der Sollwert bei einer Folgewertregelung unter Umständen ständig ändern kann. Im Beispiel wäre der Sollwert die zurzeit gewünschte Raumtemperatur.

5. Das Vergleichsglied

Dies ist der Punkt, an dem der aktuelle Messwert der Regelgröße und der Momentanwert der Führungsgröße miteinander verglichen werden. In den meisten Fällen handelt es sich bei beiden Größen um Messspannungen. Die Differenz beider Größen ist die "Regeldifferenz" e. Diese wird an das Regelglied weitergegeben und dort ausgewertet (s.u.).

6. Das Regelglied

Das Regelglied ist das eigentliche Herzstück einer Regelung. Es wertet die Regeldifferenz, also die Information darüber, ob, wie und wie weit die Regelgröße vom aktuellen Sollwert abweicht, als Eingangsgröße aus und leitet aus dieser die **"Reglerausgangsgröße"** Y_R ab, durch die in letzter Konsequenz die Regelgröße beeinflusst wird. Die Reglerausgangsgröße wäre im Beispiel des Heizungssystems die Spannung für den Mischermotor.

Die Art und Weise wie das Regelglied aus der Regeldifferenz die Reglerausgangsgröße bestimmt, ist das hauptsächliche Kriterium der Regelung.

7. Der Steller

Der Steller ist sozusagen das "ausführende Organ" der Regelung. Er erhält vom Regelglied in Form der Reglerausgangsgröße Information darüber, wie die Regelgröße beeinflusst werden soll und setzt diese in eine Änderung der "Stellgröße" um. In unserem Beispiel wäre der Steller der Mischermotor.

8. Das Stellglied

Dieses ist das Glied des Regelkreises, das in Abhängigkeit der **Stellgröße Y** die Regelgröße (mehr oder weniger direkt) beeinflusst. Im Beispiel wäre dies die Kombination aus Mischer, Heizungsleitungen und Heizkörper. Die Einstellung des Mischers (die Stellgröße) wird durch den Mischermotor (Steller) vorgenommen und beeinflusst über die Wassertemperatur die Raumtemperatur.

9. Die Regelstrecke

Die Regelstrecke ist das System, in dem sich die zu regelnde Größe befindet, im Beispiel der Heizung also der Wohnraum.

10. Die Totzeit

Unter der Totzeit versteht man die Zeit, die von einer Änderung der Reglerausgangsgröße bis zu einer messbaren Reaktion der Regelstrecke vergeht. Im Beispiel wäre dies also die Zeit zwischen einer Änderung der Spannung für den Mischermotor und einer hierdurch bedingten messbaren Änderung der Raumtemperatur.

3.3 Sprungfunktion zur Untersuchung von Regelstrecken

Um das Verhalten von Regelstrecken, Reglern und Regelkreisen zu untersuchen, wird eine einheitliche Funktion für das Eingangssignal benutzt, die Sprungfunktion.

Abhängig davon, ob ein Regelkreisglied oder der ganze Regelkreis untersucht wird, kann die Regelgröße x(t), die Stellgröße y(t), die Führungsgröße w(t) oder die Störgröße z(t) mit der Sprungfunktion belegt sein. Oft wird deshalb das Eingangssignal, die Sprungfunktion, mit xe(t) und das Ausgangssignal mit xa(t) bezeichnet.



3.4 Regelstrecken mit Ausgleich

3.4.1 Proportionale Regelstrecke ohne Zeitverzögerung

Diese Regelstrecke wird kurz als P-Strecke bezeichnet.



Regelgröße / Stellgröße:

$x = K_{ss} \bullet y$	K₅s: Proportionalbeiwert für eir Stellgrößenänderung	ıe
$K_{ss} = \frac{\Delta x}{\Delta x} = \tan \alpha$		

Regelgröße / Störgröße:

 Δy

$x = K_{sz} \bullet z$	K₅z : Proportionalwert für eine Störgrößenänderung

Stellbereich:	yh = ymax — ymin
Regelberiech:	$x_h = x_{max} - x_{min}$

3.4.2 Proportionale Regelstrecke mit einer Zeitverzögerung

Diese Regelstrecke wird kurz als P-T1-Strecke bezeichnet.



Differentialgleichung für eine allgemeines Eingangssignal xe(t):

 $T_{S} \bullet \dot{x}_{a}(t) + x_{a}(t) = K_{PS} \bullet x_{e}(t)$

Lösung der Differentialgleichung für eine Sprungfunktion am Eingang (Sprungantwort):

$$x_a(t) = K_{PS} (1 - e^{-t/Ts}) \bullet x_{eo}$$

 $x_a (t = \infty) = K_{PS} \bullet x_{eo}$

Ts: Zeitkonstante

3.4.3 Proportionale Regelstrecke mit zwei Zeitverzögerungen

Die Regelstrecke wird kurz als P-T2-Strecke bezeichnet.



Tu: Verzugszeit Tg: Ausgleichszeit

Die Strecke wird durch rückwirkungsfreie Reihenschaltung von zwei P-T1-Strecken gebildet, die die Zeitkonstanten TS1 und TS2 haben.

Regelbarkeit von P-Tn-Strecken:

$$\frac{T_u}{T_g} < \frac{1}{10} \rightarrow \text{gut regelbar} \qquad \frac{T_u}{T_g} \approx \frac{1}{6} \rightarrow \text{ noch regelbar} \qquad \frac{T_u}{T_g} > \frac{1}{3} \rightarrow \text{ schwer regelbar}.$$

Mit steigendem Verhältnis Tu / Tg wird die Strecke immer schlechter regelbar.

3.4.4 Proportionale Regelstrecke mit n Zeitverzögerungen

Die Regelstrecke wird kurz als P-Tn-Strecke bezeichnet.

Die Beschreibung des Zeitverhaltens erfolgt durch eine Differentialgleichung n-ter Ordnung. Der Verlauf der Sprungantwort ist ähnlich wie bei der P-T2-Strecke. Das Zeitverhalten wird durch Tu und Tg beschrieben.

Ersatz: Die Regelstrecke mit vielen Verzögerungen kann näherungsweise ersetzt werden durch die Reihenschaltung einer P-T1-Strecke mit einer Totzeitstrecke.

Es gilt: Tt » Tu und TS » Tg.



3.5 Regelstrecken ohne Ausgleich

Diese Regelstrecke wird kurz als I-Strecke bezeichnet.

Die Regelgröße wächst nach einer Störung stetig weiter an, ohne einem festen Endwert zuzustreben.



Beispiel: Füllstandregelung

Bei einem Behälter mit Abfluss, dessen Zu- und Ablaufvolumenstrom gleich groß sind, stellt sich eine konstante Füllhöhe ein. Verändert sich der Durchfluss des Zu- oder Ablaufs, steigt oder fällt der Flüssigkeitsspiegel. Dabei verändert sich der Pegel umso schneller, je größer die Differenz zwischen Zu- und Ablauf ist.

Das Beispiel lässt erkennen, dass das Integralverhalten in der Praxis zumeist eine Begrenzung hat. Die Regelgröße steigt oder fällt nur so lange, bis sie einen systembedingten Grenzwert erreicht: Behälter läuft über oder leer, Druck erreicht Anlagenmaximum oder Minimum etc.

Die Abb. zeigt das zeitliche Verhalten einer I-Strecke bei einer sprunghaften Änderung der Eingangsgröße sowie das daraus abgeleitete Blockschaltbild:



Wenn die Sprungfunktion am Eingang in eine beliebige Funktion x(t) übergeht, wird

 $x_a(t)=K_{IS} \int x_e(t) dt \rightarrow$ integrierende Regelstrecke

Kis: Integralbweiwert der Regelstrecke

* Abbildung aus SAMSON Technische Information - L102 - Regler und Regelstrecken, Ausgabe: August 2000 (<u>http://www.samson.de/pdf_de/l102de.pdf</u>)

3.6 Grundtypen stetiger Regler

Diskrete Regler, die eine oder zwei Stellgrößen nur ein- bzw. ausschalten, haben den Vorteil ihrer Einfachheit. Sowohl der Regler selbst als auch Steller und Stellglied sind von einfacherer Natur und somit günstiger als bei stetigen Reglern.

Allerdings haben diskrete Regler auch eine Reihe von Nachteilen. Zum einen kann es, wenn große Lasten wie zum Beispiel große Elektromotoren oder Kühlaggregate zu schalten sind, beim Einschalten zu hohen Lastspitzen kommen, die beispielsweise die Stromversorgung überlasten können. Aus diesem Grund schaltet man oftmals nicht zwischen "Aus" und "Ein" um, sondern zwischen voller ("Volllast") und deutlich geringerer Leistung des Stellers bzw. Stellgliedes ("Grundlast"). Doch auch mit dieser Verbesserung ist eine stetige Regelung für zahlreiche Anwendungen ungeeignet. Man stelle sich einen Automotor vor, dessen Drehzahl diskret geregelt wird. Es gäbe nichts zwischen Leerlauf und Vollgas. Abgesehen davon, dass es wohl unmöglich wäre, die Kräfte bei plötzlichem Vollgas jeweils angemessen über die Reifen auf die Straße zu übertragen, wäre ein solcher Wagen für den Straßenverkehr wohl denkbar ungeeignet.

Für derartige Anwendungen verwendet man daher stetige Regler. Theoretisch sind hierbei dem mathematischen Zusammenhang, den das Regelglied zwischen Regeldifferenz und Reglerausgangsgröße herstellt, kaum Grenzen gesetzt. In der Praxis unterscheidet man aber drei klassische Grundtypen, auf die nachfolgend näher eingegangen werden soll.

3.6.1 Der Proportionalregler (P-Regler)

Bei einem P-Regler ist die Stellgröße y immer proportional zu der erfassten Regeldifferenz (y ~ e). Daraus ergibt sich, dass ein P-Regler ohne eine Verzögerung auf eine Regelabweichung reagiert und nur eine Stellgröße erzeugt, wenn eine Abweichung e vorliegt.

Der im Bild skizzierte proportionale Druckregler vergleicht die Kraft FS der Sollwertfeder mit der Kraft FB, die der Druck p2 in dem feder-elastischen Metallbalg erzeugt. Sind die Kräfte nicht im Gleichgewicht, dreht sich der Hebel um den Drehpunkt D. Dabei ändert sich die Ventilstellung ñ und dementsprechend der zu regelnde Druck p2 so lange, bis sich ein neues Kräftegleichgewicht eingestellt hat.

Das Verhalten des P-Reglers bei plötzlichem Auftreten einer Regeldifferenz zeigt die unten stehende Abbildung. Die Amplitude des Stellgrößensprungs y hängt ab von der Höhe der Regeldifferenz e und dem Betrag des Proportionalbeiwertes Kp.

Um die Regelabweichung klein zu halten, muss also ein möglichst großer Proportionalitätsfaktor gewählt werden. Eine Vergrößerung des Faktors bewirkt eine schnellere Reaktion des Reglers, allerdings birgt ein zu hoher Wert auch die Gefahr des Überschwingens und einer großen Schwingneigung des Reglers.



 $y = K_p \cdot e$

* Abbildung und Text aus SAMSON Technische Information - L102 - Regler und Regelstrecken, Ausgabe: August 2000 (http://www.samson.de/pdf de/l102de.pdf)

Hier sieht man das Verhalten des P-Reglers im Diagramm:



Die Vorteile dieses Reglertyps liegen einerseits in seiner Einfachheit (die elektronische Realisierung kann im einfachsten Fall aus einem bloßen Widerstand bestehen) und andererseits in seiner im Vergleich zu anderen Reglertypen recht prompten Reaktion.

Der Hauptnachteil des P-Reglers besteht in der dauerhaften Regelabweichung, der Sollwert wird auch langfristig nie ganz erreicht. Dieser Nachteil sowie die noch nicht ideale Reaktionsgeschwindigkeit lassen sich durch einen größeren Proportionalitätsfaktor nur unzureichend minimieren, da es sonst zum Überschwingen des Reglers, das heißt quasi zu einer Überreaktion kommt. Im ungünstigsten Fall gerät der Regler in eine dauerhafte Schwingung, wodurch die Regelgröße anstatt durch die Störgröße durch den Regler selbst periodisch vom Sollwert entfernt wird.

Das Problem der dauerhaften Regelabweichung wird am besten durch einen zusätzlichen Integralregler gelöst.

3.6.2 Der Integralregler (I-Regler)

Integrierende Regler werden eingesetzt, um Regelabweichungen in jedem Betriebspunkt vollständig auszuregeln. Solange die Regelabweichung ungleich null ist, ändert sich der Betrag der Stellgröße. Erst wenn Führungs- und Regelgröße gleich groß sind, spätestens jedoch wenn die Stellgröße ihren systembedingten Grenzwert erreicht (Umax, Pmax etc.), ist die Regelung eingeschwungen.

Die mathematische Formulierung dieses integralen Verhaltens lautet: Die Stellgröße ist dem Zeitintegral der Regeldifferenz e proportional:

$$y = K_i \int e \, dt$$
 mit: $K_i = \frac{1}{T_n}$

Wie schnell die Stellgröße ansteigt (oder abfällt), hängt von der Regelabweichung und der Integrierzeit ab.



* Abbildung und Text aus SAMSON Technische Information - L102 - Regler und Regelstrecken, Ausgabe: August 2000 (<u>http://www.samson.de/pdf_de/l102de.pdf</u>)

3.6.3 Der PI-Regler

Der PI-Regler ist ein in der Praxis sehr häufig verwendeter Reglertyp. Er ergibt sich aus einer Parallelschaltung von einem P- und einem I-Regler

Bei richtiger Auslegung vereinigt er die Vorteile der beiden Reglertypen (stabil und schnell, keine bleibende Regelabweichung), sodass gleichzeitig deren Nachteile kompensiert werden.



Das zeitliche Verhalten ist gekennzeichnet durch den Proportionalbeiwert Kp und die Nachstellzeit Tn. Aufgrund des Proportionalanteils reagiert die Stellgröße sofort auf jede Regeldifferenz e, während der integrale Anteil erst mit der Zeit zur Wirkung kommt. Dabei steht Tn für die Zeit, die vergeht, bis der I-Anteil dieselbe Stellamplitude erzeugt, wie sie infolge des P-Anteils (Kp) sofort entsteht. Will man den Integralanteil erhöhen, muss die Nachstellzeit Tn, wie schon beim I-Regler, verkleinert werden.

Reglerauslegung:

Durch Einstellung der Größen Kp und Tn kann das Überschwingen der Regelgröße auf Kosten der Regeldynamik verringert werden.

Anwendungsbereiche des PI-Reglers: schnelle Regelkreise, die keine bleibende Regelabweichung zulassen.

Beispiele: Druck-, Temperatur-, Verhältnisregelungen

^{*} Abbildung und Text aus SAMSON Technische Information - L102 - Regler und Regelstrecken, Ausgabe: August 2000 (<u>http://www.samson.de/pdf_de/l102de.pdf</u>)

3.6.4 Der Differentialregler (D-Regler)

Der D-Regler bildet seine Stellgröße aus der Änderungsgeschwindigkeit der Regeldifferenz und nicht wie der P-Regler aus deren Amplitude. Er reagiert deshalb noch wesentlich schneller als der P-Regler: Selbst bei kleiner Regeldifferenz erzeugt er quasi vorausschauend große Stellamplituden, sobald eine Amplitudenänderung auftritt. Eine bleibende Regelabweichung erkennt der D-Regler hingegen nicht, denn, ganz unabhängig wie groß sie ist, ihre Änderungsgeschwindigkeit ist gleich null. In der Praxis wird der D-Regler deshalb selten allein verwendet. Vielmehr kommt er zusammen mit anderen Regelelementen, meistens in Verbindung mit einem Proportionalanteil, zum Einsatz.

3.6.5 Der PID-Regler

Erweitert man einen PI-Regler um einen D-Anteil, erhält man einen PID-Regler. Wie beim PD-Regler bewirkt die Ergänzung des D-Anteils, dass bei richtiger Auslegung die Regelgröße früher ihren Sollwert erreicht und schneller einschwingt.



$$y = K_p \cdot e + K_i \int e \, dt + K_D \frac{de}{dt} \quad \text{con} \quad K_i = \frac{K_p}{T_n}; \ K_D = K_p \cdot T_V$$

* Abbildung und Text aus SAMSON Technische Information - L102 - Regler und Regelstrecken, Ausgabe: August 2000 (<u>http://www.samson.de/pdf_de/l102de.pdf</u>)

3.7 Reglereinstellung mit Hilfe des Schwingversuchs

Für ein zufriedenstellendes Regelergebnis ist die Auswahl eines geeigneten Reglers ein wichtiger Aspekt. Noch wesentlicher ist jedoch die Einstellung der passenden Reglerparameter Kp, Tn und Tv, die auf das Streckenverhalten abgestimmt sein müssen. Zumeist ist hierbei ein Kompromiss zu machen zwischen einer sehr stabilen aber auch langsamen Regelung oder einem sehr dynamischen, unruhigeren Regelverhalten, welches unter Umständen zum Schwingen neigt und instabil werden kann.

Bei nichtlinearen Strecken, die immer im selben Betriebspunkt arbeiten sollen, z. B. Festwertregelung, müssen die Reglerparameter auf das Streckenverhalten in diesem Arbeitspunkt angepasst werden. Kann wie bei Folgeregelungen ñ kein fester Arbeitspunkt definiert werden, muss eine Reglereinstellung gefunden werden, die über den ganzen Arbeitsbereich ein ausreichend schnelles und stabiles Regelergebnis liefert.

In der Praxis werden Regler zumeist anhand von Erfahrungswerten eingestellt.

Liegen diese nicht vor, muss das Streckenverhalten genau analysiert werden, um anschließend mit Hilfe verschiedenster theoretischer oder praktischer Auslegungsverfahren geeignete Reglerparameter festzulegen.

Eine Möglichkeit dieser Festlegung bietet der Schwingungsversuch nach der Methode von Ziegler-Nichols. Er bietet eine einfache und für viele Fälle passende Auslegung. Dieses Einstellverfahren lässt sich jedoch nur bei Regelstrecken anwenden, die es erlauben, die Regelgröße zum selbsttätigen Schwingen zu bringen.

Die Vorgehensweise ist folgende:

- Kp und Tv am Regler auf den kleinsten Wert und Tn auf den größten Wert einstellen (kleinstmögliche Wirkung des Reglers).
- Regelstrecke von Hand in den gewünschten Betriebspunkt bringen (Regelung anfahren).
- Stellgröße des Reglers auf den von Hand vorgegebenen Wert einstellen und auf Automatikbetrieb umschalten.
- Kp solange vergrößern (Xp verkleinern), bis harmonische Schwingungen der Regelgröße zu erkennen sind. Wenn möglich, sollte während der Kp-Verstellung mit Hilfe kleiner sprunghafter Sollwertänderungen der Regelkreis zu Schwingungen angeregt werden.
- Den eingestellten Kp-Wert als kritischen Proportionalbeiwert Kp,krit notieren. Die Dauer einer ganzen Schwingung als Tkrit bestimmen, eventuell per Stoppuhr unter Bildung des arithmetischen Mittels über mehrere Schwingungen.
- Die Werte von Kp,krit und Tkrit mit den Multiplikatoren gemäß der Tabelle multiplizieren und die so ermittelten Werte für Kp, Tn und Tv am Regler einstellen.

	K _p	Т _п	T_v
Р	0.50 x K _{p.krit.}	-	-
PI	0.45 x K _{p. krit.}	0.85 x <i>T_{krit.}</i>	-
PID	0.59 x K _{p. krit.}	0.50 x <i>T</i> _{krit.}	0.12 x <i>T_{krit.}</i>

*Abbildung und Text aus SAMSON Technische Information - L102 - Regler und Regelstrecken, Ausgabe: August 2000 (<u>http://www.samson.de/pdf_de/l102de.pdf</u>)
3.8 Reglereinstellung mit T_u-T_g-Approximation

Die Einstellung der Regelstrecken soll hier anhand des Beispiels einer P-T2-Strecke durchgeführt werden.

T_u-T_q-Approximation

Grundlage der Verfahren nach Ziegler-Nichols und nach Chien, Hrones und Reswick ist die T_u - T_g -Approximation, bei der aus der Streckensprungantwort die Parameter Übertragungsbeiwert der Strecke K_S, Verzugszeit T_u und Ausgleichszeit T_a ermittelt werden

Die Einstellregeln, die nachfolgend beschrieben werden, sind experimentell mit Hilfe von Analogrechner-Simulationen gefunden worden.

 $P-T_N$ -Strecken können mit einer so genannten T_u - T_g -Approximation, d.h. durch Annäherung mittels einer $P-T_1-T_L$ -Strecke, hinreichend genau beschrieben werden.

Ausgangspunkt ist die Streckensprungantwort mit der Eingangssprunghöhe K. Die benötigten Parameter Übertragungsbeiwert der Strecke K_s, Verzugszeit T_u und Ausgleichszeit T_g werden wie im Bild gezeigt ermittelt.

Dabei ist die Messung der Übergangsfunktion bis zum stationären Endwert (K*Ks) nötig, damit der für die Berechnung benötigte Übertragungsbeiwert der Strecke K_S bestimmt werden kann.

Der wesentliche Vorteil dieser Verfahren liegt darin, damit die Approximation auch anwendbar ist, wenn keine analytische Beschreibung der Strecke vorgenommen werden kann.



Bild: Tu-Tg-Approximation

3.8.1 Einstellung des PI-Reglers nach Ziegler-Nichols

Ziegler und Nichols haben durch Untersuchungen an P-T₁-T_L-Strecken folgende optimale Reglereinstellungen für Festwertregelung herausgefunden:

$$K_{PR} = 0.9 \frac{T_g}{K_S T_u}$$

 $T_N = 3,33 T_u$

Mit diesen Einstellwerten erreicht man im Allgemeinen ein recht gutes Störverhalten.

3.8.2 Einstellung des PI-Reglers nach Chien, Hrones und Reswick

Für dieses Verfahren wurden sowohl das Führungs- als auch das Störverhalten untersucht, um die günstigsten Reglerparameter zu erhalten. Für beide Fälle ergeben sich dabei verschiedene Werte. Es werden außerdem jeweils zwei unterschiedliche Einstellungen angegeben, die unterschiedliche Anforderungen an die Regelgüte erfüllen.

Dabei ergaben sich folgende Einstellungen:

• Für Störverhalten:

aperiodischer Einschwingvorgang mit kürzester Dauer

20% Überschwingen minimale Schwingungsdauer

$$K_{PR} = 0.6 \frac{T_g}{K_S T_u}$$

 $K_{PR} = 0,7 \frac{T_g}{K_s T_u}$

$$T_N = 4 T_u$$

 $T_{N} = 2,3 T_{u}$

• Für Führungsverhalten:

aperiodischer Einschwingvorgang mit kürzester Dauer

20% Überschwingen minimale Schwingungsdauer

 $K_{PR} = 0.6 \frac{T_g}{K_S T_u}$

$$K_{PR} = 0,35 \frac{T_g}{K_S T_u}$$

 $T_{N} = 1,2 T_{a}$

 $T_N = T_g$

3.9 Digitale Regler

Bisher wurden hauptsächlich analoge Regler betrachtet, die aus der als analoger Wert vorliegenden Regeldifferenz auf ebenfalls analoge Weise die Reglerausgangsgröße ableiten. Das Schema eines solchen Regelkreises ist mittlerweile bekannt:



Oftmals hat es aber Vorteile die eigentliche Auswertung der Regeldifferenz digital zu vollziehen. Zum einen ist der Zusammenhang zwischen Regeldifferenz und Reglerausgangsgröße sehr viel flexibler festzulegen, wenn er durch einen Algorithmus oder eine Formel definiert wird, mit denen jeweils ein Rechner programmiert werden kann, als wenn man ihn in Form einer analogen Schaltung implementieren muss. Zum anderen ist in der Digitaltechnik eine deutlich höhere Integration der Schaltungen möglich, sodass mehrere Regler auf kleinstem Raum untergebracht werden können. Und schließlich ist es durch Aufteilung der Rechenzeit bei ausreichend großer Rechenkapazität sogar möglich, einen einzigen Rechner als Regler für mehrere Regelkreise einzusetzen.

Um eine digitale Verarbeitung der Größen zu ermöglichen, werden sowohl Führungs- als auch die Rückführgröße zunächst in einem Analog-Digital-Umsetzer (ADU) in digitale Größen umgewandelt. Diese werden anschließend von einem digitalen Vergleichsglied voneinander subtrahiert und die Differenz an das digitale Regelglied übergeben. Dessen Reglerausgangsgröße wird anschließend in einem Digital-Analog-Umsetzer (DAU) wieder in eine analoge Größe verwandelt. Die Einheit aus Wandlern, Vergleichsglied und Regelglied erscheint nach außen also wie ein analoger Regler.



Wir betrachten den Aufbau eines Digitalreglers anhand eines Diagramms:

Neben den Vorteilen, die die digitale Umsetzung des Reglers hat, bringt sie auch diverse Probleme mit sich. Es sind daher einige Größen in Bezug auf den digitalen Regler ausreichend groß zu wählen, damit die Genauigkeit der Regelung unter der Digitalisierung nicht zu sehr leidet.

Gütekriterien für digitale Rechner sind:

Die Quantisierungsauflösung der Digital-Analog-Wandler

Sie gibt an, wie fein der stetige Wertebereich digital gerastert wird. Die Auflösung muss so groß gewählt werden, dass keine für die Regelung wichtigen Feinheiten verloren gehen.

Die Abtastrate der Analog-Digital-Wandler

Das ist die Frequenz, mit der die am Wandler anliegenden analogen Werte gemessen und digitalisiert werden. Diese muss so hoch sein, dass der Regler auch auf plötzliche Änderungen der Regelgröße noch rechtzeitig reagieren kann.

- Die Zykluszeit

Jeder digitale Rechner arbeitet anders als ein analoger Regler in Taktzyklen. Die Geschwindigkeit des verwendeten Rechners muss so hoch sein, dass während eines Taktzyklus (in dem der Ausgangswert berechnet und kein Eingangswert abgefragt wird) keine signifikante Änderung der Regelgröße erfolgen kann.

Die Güte des Digitalreglers muss so hoch sein, dass er nach außen hin vergleichbar prompt und präzise reagiert wie ein analoger Regler.

4 Aufgabenstellung

In diesem Kapitel soll das Programm aus Kapitel "SCE_DE_032-500 Analoge Werte" um einen PID-Regler zur Drehzahlregelung erweitert werden. Der Aufruf der Funktion "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] muss hierfür gelöscht werden.

5 Planung

Für die Regelungstechnik gibt es im TIA Portal das Technologieobjekt PID_Compact.

Um die Motordrehzahl geregelt zu betreiben, ersetzt dieses Technologieobjekt den Baustein "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10].

Dies erfolgt als Erweiterung im Projekt "032-500_Analoge_Werte". Dieses Projekt muss vorher dearchiviert werden.

Der Aufruf der Funktion "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10] muss im Organisationsbaustein "Main" [OB1] gelöscht werden, bevor das Technologieobjekt in einem Weckalarm-OB aufgerufen und beschaltet werden kann.

Das Technologieobjekt PID_Compact muss nun noch konfiguriert und in Betrieb genommen werden.

5.1 Regelungsbaustein PID_Compact

Das Technologieobjekt PID_Compact stellt einen PID-Regler mit integrierter Optimierung für proportional wirkende Stellglieder zur Verfügung.

Folgende Betriebsarten sind möglich:

- Inaktiv
- Erstoptimierung
- Nachoptimierung
- Automatikbetrieb
- Handbetrieb
- Ersatzausgangswert mit Fehlerüberwachung

Hier soll dieser Regler für den Automatikbetrieb beschaltet, parametriert und in Betrieb genommen werden.

Bei der Inbetriebnahme nehmen wir die integrierten Optimierungsalgorithmen zur Hilfe und zeichnen das Regelverhalten der geregelten Strecke auf.

Der Aufruf des Technologieobjekts PID_Compact erfolgt immer aus einem Weckalarm-OB heraus, dessen fest eingestellte Zykluszeit hier 50 ms beträgt.

Die Vorgabe des Drehzahlsollwertes erfolgt als Konstante an dem Eingang "Setpoint" des Technologieobjekts PID_Compact in Umdrehungen pro Minute (Bereich: +/- 50 U/min). Der Datentyp ist hier die 32-Bit-Gleitpunktzahl (Real).

Der Drehzahlistwert -B8 (Sensor Istwert Drehzahl des Motors +/-10V entsprechen +/- 50 U/min) wird an dem Eingang "Input_PER" eingetragen.

Der Ausgang des Reglers "Output_PER" wird direkt mit dem Signal -U1 (Stellwert Drehzahl des Motors in zwei Richtungen +/-10V entsprechen +/- 50 U/min) beschaltet.

Der Regler soll nur aktiv sein, solange der Ausgang –Q3 (Bandmotor -M1 variable Drehzahl) angesteuert wird. Ist dieser nicht angesteuert, so soll der Regler durch Beschaltung des Eingangs "Reset" inaktiv geschaltet werden.

5.2 Technologieschema

Hier sehen Sie das Technologieschema zur Aufgabenstellung.



Abbildung 3: Technologieschema

Schalter der Sortieranlage Switches of sorting station	Automatikbetrieb Automatic mode -P5 gestartel/started	Handbetrieb / Manual mode -S3 Tippbetrieb -M1 vorwärts/ Manual -M1 forwards
-Q0 Hauptschalter/Main switch -P4 aktiviert/active -A1 NOTHALT/Emergency stop -P2 Handmanual -P3 Autolauto -S0 Betriebsart/operating mode	-S1 Start/start	-54 Tippbetrieb -M1 rückwärts/ Manual -M1 backwards -P7 ausgefahren/extended -S6 Zylinder -M4 ausfahren/ cylinder -M4 extend -S5 Zylinder -M4 einfahren/ cylinder -M4 retract

Abbildung 4: Bedienpult

5.3 Belegungstabelle

DE	Тур	Kennzeichnung	Funktion	NC/NO
E 0.0	BOOL	-A1	Meldung NOTHALT ok	NC
E 0.1	BOOL	-K0	Anlage "Ein"	NO
E 0.2	BOOL	-S0	Schalter Betriebswahl Hand (0)/ Automatik(1)	Hand = 0 Auto=1
E 0.3	BOOL	-S1	Taster Automatik-Start	NO
E 0.4	BOOL	-S2	Taster Automatik-Stopp	NC
E 0.5	BOOL	-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	NO
E 1.0	BOOL	-B4	Sensor Rutsche belegt	NO
E 1.3	BOOL	-B7	Sensor Teil am Ende des Bandes	NO
EW64	BOOL	-B8	Sensor Istwert Drehzahl des Motors +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Die folgenden Signale werden als globale Operanden bei dieser Aufgabe benötigt.

DA	Тур	Kennzeichnung	Funktion	
A 0.2	BOOL	-Q3	Bandmotor -M1 variable Drehzahl	
AW 64	BOOL	-U1	Stellwert Drehzahl des Motors in 2 Richtungen +/-10V entsprechen +/- 50 U/min	

Legende zur Belegungsliste

Eingang

AE

Е

- DE Digitaler Eingang DA Digitaler Ausgang
 - AA Analoger Ausgang
 - A Ausgang
- NC Normally Closed (Öffner)

Analoger Eingang

NO Normally Open (Schließer)

6 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon gut klarkommen, reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten orientieren Sie sich an den folgenden Schritten der Anleitung.

6.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

→ Bevor wir das Projekt "SCE_DE_032-500_Analoge_Werte_R1508.zap13" aus dem Kapitel "SCE_DE_032-500 Analoge Werte" erweitern können, müssen wir dieses dearchivieren. Zum Dearchivieren eines vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht heraus unter → Projekt → Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl anschließend mit Öffnen.

(\rightarrow Projekt \rightarrow Dearchivieren \rightarrow Auswahl ein	nes .zap-Archivs \rightarrow Öffnen)

Projekt	Bearbeiten	Ansicht	Einfügen	Or
 Neu. Öffne Proie 	 2n kt miarieren		Strg	+0
Schli	eßen		Strg	+W
Speid Speid	:hern :hern unter		Strg Strg+Shift	I+S t+S
Proje Archi	kt löschen vieren		Strg	I+E
Card Mem	Reader/USB-S lory Card-Date	peicher ei))
Hoch	rüsten			
D:ll	Abschlussprue	efung_Teil1	I_Mechatr	
Reen	den			

 → Im nächsten Schritt kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".
 (→ Zielverzeichnis → OK) → Das geöffnete Projekt speichern Sie unter dem Namen 052-300_PID_Regler. (→ Projekt → Speichern unter ... → 052-300_PID_Regler → Speichern)



6.2 Aufruf Regler PID_Compact in einem Weckalarm-OB

→ Öffnen Sie den Organisationsbaustein Main"[OB1] mit einem Doppelklick.



→ Löschen Sie Netzwerk 2 mit dem nicht mehr benötigten Aufruf der Funktion "MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG" [FC10].

 $(\rightarrow \text{Netzwerk } 2 \rightarrow \text{Löschen})$



 → Für den Aufruf des Reglers PID_Compact benötigen wir einen Weckalarm-OB. Wählen Sie deshalb im Ordner Programmbausteine den Punkt ,Neuen Baustein hinzufügen'.
 (→ Programmbausteine → Neuen Baustein hinzufügen)



→ Im darauffolgenden Dialog wählen Sie die Sprache auf FUP und vergeben Sie als Zeittakt 50000 µs. Aktivieren Sie das Häkchen ,Neu hinzufügen und öffnen'. Klicken Sie nun auf "OK".

(→ $\xrightarrow{\bullet}$ Name: Cyclic interrupt 50 ms → Sprache: FUP → Zeittakt (µs): 50000 → $\boxed{}$ Neu hinzufügen und öffnen → OK)

Ν	euen Baustein hin	zufügen		×
	Name:			
	Cyclic interrupt 50ms			
		Program cycle B Startup Time delay interrupt	Sprache: Nummer:	FUP
	Organisations- baustein	Cyclic interrupt		 manuell automatisch
		Time error interrupt Diagnostic error interrupt Diagnostic error interrupt	Zeittakt (µs):	50000
	FB Funktions- baustein	Rack or station failure Programming error	Beschreibung: Weckalarm-OBs d unabhängig von Programmbearbe	lienen dazu, Programme der zyklischen eitung in periodischen
		Time of day	Zeitabständen zu können Sie in die Eigenschaften de	starten. Die Zeitabstände sem Dialog oder in den so OB festlegen.
	FC	Synchronous Cycle		
	В	Profile		
	Daten- baustein		mehr	
>	Weitere Informat	ionen		
	🖌 Neu hinzufügen und	öffnen		OK Abbrechen

→ Der Baustein wird direkt geöffnet. Vergeben Sie nun sinnvolle Kommentare und ziehen danach das Technologieobjekt ,PID_Compact' in Netzwerk1.

 $(\rightarrow \text{Technologie} \rightarrow \text{PID Control} \rightarrow \text{Compact PID} \rightarrow \text{PID}_\text{Compact})$

M Siemens - D:\00_TIA_Portal\052-300_PID_Regler\052-300)_PID_Regler	_ ¤ ×
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras	Werkzeuge Fenster Hilfe Totally Inte	grated Automation
📑 🛅 🖬 Projekt speichern 🔳 🐰 🗐 🗊 🗙 🏷 🕈	t 🖥 🔃 🕼 🖳 ≸ Online verbinden 🦨 Online-Verbindung trennen 🥻 🕼 🕼 🤻 🖃 🛄	PORTAL
Projektnavigation 🔲 🗸	✓mbausteine ➤ Cyclic interrupt 50ms [OB30]	
Geräte	Optionen	
₹ 1 052-300 PID Regier	Busicinitation Fravoriteit	
Neues Gerät hinzufügen	a >=1 [??] → -oi → -[=] a >=1 [??] → -oi → -[=]	Ige
Geräte & Netze	- Pursheinital	2
CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	badstemtuer: Kompatar	100
Gerätekonfiguration		8
a Voline & Diagnose	Netzwerk 1: Drehæhlregelung Bandmotor mit PID_Compact Cinfache Anweisungen	es.
🔻 🛃 Programmbausteine	Kommentar Financie Anweisungen	en .
Neuen Baustein hinzufügen	Crweiterte Anweisungen	
Cyclic interrupt 50ms [OB30]	✓ Technologie	
Main [OB1]	Zählen und Messen	<u>V2.2</u> ≥
MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FCT0]	▼ PD Control	fga
MOTOR_DREHZAHLUEBERWACHUNG [FCT]	Compact PID	<u>V5.0</u>
	- MD_Compact Universitier MD-Regier mit integrin	Inter Optimierung V2.2
Technologieghiekte	 PID_sciep PID_sciep PID_Topic PID_Topic	V10
Externe Ouellen		V1.0 V1.1 📟
PLC-Variablen	Motion Control	
La PLC-Datentypen	Time-based IO	V1.2 F
Beobachtungs- und Forcetabellen		eke
Doline-Sicherungen		3
🕨 🔄 Traces		
Programminformationen		
 Geräte-Proxy-Daten 		
PLC-Meldungen	< III > 100%	
Textlisten	🗟 Eigenschaften 🚯 🕼 Diagnose 💿 🗖 🖉	
Lokale Baugruppen	Allgamein & Quantomore üborratara Suntar	
Gemeinsame Daten	Aligenen a Querverweise Oberseizen Syntax	
Dokumentationseinstellungen	Alle Meldungen anzeigen	
Sprachen & Ressourcen		
Card Reader/USD Speicher	! Pfad Beschreibung	
Card Readen036-Speicher	< m	
	> Kommunikation	
> Detailansicht		
	s v Optionspakete	

→ Vergeben Sie einen Namen f
ür den Instanz-Datenbaustein und
übernehmen diesen mit OK.

 $(\rightarrow \text{PID}_\text{Compact}_\text{Motor}_\text{Drehzahl} \rightarrow \text{OK})$

Aufrufoptionen		×	¢
	Datenba	ustein	
	Name	PID_Compact_Motor_Drehzahl	
DB	Nummer	2	
Einzel-		O Manuell	
Instanz		Automatisch	
	Der aufgerut einem eiger mehr	fene Funktionsbaustein speichert seine Daten in ien Instanz-Datenbaustein.	
		OK Abbrechen	

→ Erweitern Sie die Ansicht des Bausteins durch einen Klick auf den Pfeil ▲. Verschalten Sie diesen Baustein noch so wie hier gezeigt mit Sollwert (Konstante: 15.0), Istwert (globale Variable "-B8"), Stellgröße (globale Variable "-U1") und Rücksetzeingang zum Deaktivieren des Reglers (globale Variable "-Q3"). Negieren Sie den Eingang "Reset".

Daraufhin kann die Konfigurationsmaske 🔄 des Reglers geöffnet werden.

 $(\rightarrow \frown \rightarrow 15.0 \rightarrow ,-B8^{"} \rightarrow ,-U1^{"} \rightarrow -Q3 \rightarrow \frown)$

Image: Second secon	
Image: Second	
Bausteinschnittstelle a >=1 1 127 → -ol → -[=] ✓ Bausteintitel: Kommentar ✓ Netzwerk 1: Drehzahlregelung Bandmotor mit PID_Compact	^
a >=1 1 1 → -01 → -[=] Bausteintitel: Kommentar Netzwerk 1: Drehzahlregelung Bandmotor mit PID_Compact	^
 ✓ Bausteintitel: Kommentar ✓ Netzwerk 1: Drehzahlregelung Bandmotor mit PID_Compact 	^
Bausteintitel: Kommentar Netzwerk 1: Drehzahlregelung Bandmotor mit PID_Compact	
Netzwerk 1: Drehzahlregelung Bandmotor mit PID_Compact	
Netzwerk 1: Drehzahlregelung Bandmotor mit PID_Compact	
Kommentar	
None	
"PID Compact	
Motor_Drehzahl"	
PID_Compact	
	≡
EN Scaledinput	
15.0 — Setpoint Output —	
0.0 — Input %AW64	
%EW64 Output_PER — "-U1"	
-B8" — Input_PER Output_PWM —	
0.0 — Disturbance SetpointLimit_H —	
PALSE ManualEnable SetpointLimit_L	
EALSE Exercicle InputWarning_H	
"-03"-0 Reset Error	
FALSE Mode Activate	
— Mode ENO —	
	~

→ Bei der Konfiguration des Reglers gibt es zwei Ansichten: Parametersicht und Funktionssicht. Hier nutzen wir die verständlichere ,Funktionssicht'.

 $(\rightarrow Funktionssicht)$

300_PID_Regler CPU_1516F [CPU	J 1516F-3 PN/DP] 🕨 Technologie	objekte 🕨 PID_Co	mpact_Motor_Drehz	ahl [DB2]	_ 🖬 🖬 X
			Sunktionssicht	Param	etersicht
🚏 🔛 🐺 🞢 Funktionsorientie 🔽 <kein textfilter=""> 🕮 🛎</kein>					
✓ Alle Parameter	Name in Funktionssicht	Name im DB	Startwert im Projekt	Minimalwert	Maximalw
 Konfigurationsparameter 	Physikalische Größe	PhysicalQuantity	📀 Drehzahl		
 Grundeinstellungen 		PhysicalQuantity	17		
Regelungsart	Physikalische Einheit	PhysicalUnit	1/min		
Eingangs-/Ausgangsparameter		PhysicalUnit	0		
 Istwerteinstellungen 	Regelsinn invertieren	/InvertControl	FALSE		
Erweiterte Einstellungen	Nach CPU Neustart Mode aktivieren	RunModeByStartup	🗸 TRUE 💽	•	
 Inbetriebnahmeparameter 	Mode setzen auf	Mode	Automatikbetrieb	0	4
Andere Parameter		Mode	3		

→ Bei den ,Grundeinstellungen' werden zuerst die ,Regelungsart' und die Verschaltung der ,Eingangs-/Ausgangsparameter' vorgenommen. Stellen Sie hier die Werte so ein wie gezeigt.

$(\rightarrow Grundeinstellungen \rightarrow Reg$	egelungsart $ ightarrow$ Eingangs-/Ausgangsparamete	er)

300_PID_Regler + CPU_1516F	[CPU 1516F-3 PN/DP] → Technologieobjekte → PID_Compact_Motor_Drehzahl [DB2] 🛛 🗕 🖬 🗮 🗙
	🚘 Funktionssicht 📗 Parametersicht
🚏 🛍 🔛	
- Grundeinstellungen	
Regelungsart	Grundeinsteilungen
Eingangs-/Ausgangsparameter	Pegelupgest
✓ Istwerteinstellungen	Vegetungsant
Istwertgrenzen	9
Istwertskalierung	Drehzahl • 1/min •
✓ Erweiterte Einstellungen	Regelsinn invertieren
Istwertüberwachung	Nach CPU Neustart Mode aktivieren
PWM-Begrenzungen	
Ausgangswertgrenzen	Mode setzen auf: Automatikbetrieb
PID-Parameter	
	Eingangs-/Ausgangsparameter
	Setpoint:
	Input: Output:
	Input PFR (analog)

- → Bei ,Istwerteinstellungen' skalieren wir auf den Bereich +/-50 U/min und definieren die ,Istwertgrenzen' von +/-45 U/min.
 - $(\rightarrow$ Istwerteinstellungen \rightarrow Istwertgrenzen \rightarrow Istwertskalierung)

052-300_PID_Regler CPU_15	6F [CPU 1	516F-3 PN/DP] 🕨	Technologieobje	kte 🕨 PID_	_Compact_Motor	r_Drehzahl [DB2]	_∎≡×
					🚘 Fu	Inktionssicht	Parametersicht
 Grundeinstellungen 							
Regelungsart	Istwe	rteinstellungen .					
Eingangs-/Ausgangsparameter							
 Istwerteinstellungen 	Istwei	rtgrenzen					
Istwertgrenzen							
Istwertskalierung					1/min		
 Erweiterte Einstellungen 					*		
Istwertüberwachung							
PWM-Begrenzungen		Obergrei	nze Istwert: 45.0	1/min			
Ausgangswertgrenzen							
PID-Parameter							
		Untergrei	nze Istwert: -45.0	1/min			
						→	
						t	
	Istwei	rtskalierung					
	-						
			li li	nput PER:			
	-		Aktiviert	· -			
					1/min		
			Challentersh			/	
			Skallerter ob	erer istwert:			
			50.0	1/min			
			Challenter unt			/	
			Skallerter unt	erer istwert:			
			-50.0	1/min			
						>	
							nput_PER
					-27648.0	27648.0	
					Linten	Oben	
					onten	Oben	
				Automatisc	he Einstellung		
				1111			7

→ Bei den ,Erweiterten Einstellungen' wäre eine ,Istwertüberwachung' möglich, die wir hier nicht vornehmen wollen.

 $(\rightarrow$ Erweiterte Einstellungen \rightarrow Istwertüberwachung)

052-300_PID_Regler CPU_1	516F	[CPU 1516F-3 PN/DP] 🕨 Techn	ologieobjekte	PID_Con	npact_Motor_Drehza	hl [DB2] 🛛 🗕 🖬 🗮 🗙
					Sunktionssicht	I Parametersicht
🍄 🛍 🖽						
 Grundeinstellungen 	0					
Regelungsart	0	Istwertüberwachung				
Eingangs-/Ausgangsparameter	0					
 Istwerteinstellungen 	0				1/min	
Istwertgrenzen	0					
Istwertskalierung	0				T	_
 Erweiterte Einstellungen 	0					
Istwertüberwachung	0	Obere Warne	renze: 3.402822E+	1/min		<u></u>
PWM-Begrenzungen	0					
Ausgangswertgrenzen	0					
PID-Parameter	0	Untere Warng	renze: -3.402822E-	1/min		
						
						t

→ Bei den ,Erweiterten Einstellungen' f
ür ,PWM' (Pulsweitenmodulation) lassen wir die Standardwerte, da wir im Projekt den Ausgang hierf
ür nicht ben
ötigen.

(\rightarrow Erweiterte Einstellungen \rightarrow PWM)

052-300_PID_Regler + CPU_15	516F	CPU 1516F-3 PN/DP] 🔸 Technologieobjekte	→ PID_Com	pact_Motor_Drehza	hl [DB2] 🛛 🗕 🖬 🖬 🗙
				Sunktionssicht	III Parametersicht
吟 🛍 🔛					
 Grundeinstellungen 	0				
Regelungsart	0	PWM-Begrenzungen			
Eingangs-/Ausgangsparameter	0				
 Istwerteinstellungen 	0				
Istwertgrenzen	0	Minimale Einschaltzeit: 0.0	s		
Istwertskalierung	0				
 Erweiterte Einstellungen 	0	Minimale Ausschaltzeit: 0.0	s		
Istwertüberwachung	0		-		
PWM-Begrenzungen	0				
Ausgangswertgrenzen	0				
PID-Parameter	0				

→ Bei den ,Erweiterten Einstellungen' definieren wir die ,Ausgangswertgrenzen' von 0.0 % bis 100.0 %.

 $(\rightarrow$ Erweiterte Einstellungen \rightarrow Ausgangswertgrenzen)

052-300_PID_Regler + CPU_1516F	[CPU 1516F-3 PN/DP] > Technolo	gieobjekte 🕨 PID_	<u>Compact_Motor_Dr</u>	rehzahl [DB2]	_ - - - ×
			4	Funktionssicht	III Parametersicht
* 1					
Regelungsart 📀	Ausgangswertgrenzen				
Eingangs-/Ausgangsparameter					
	Ausgangswertgrenzen		%		
Istwertgrenzen 📀					
Istwertskalierung 📀					
	Obergrenze Ausgangswert:	100.0 %			
Istwertüberwachung 🥑					
PWM-Begrenzungen					
Ausgangswertgrenzen					
PID-Parameter 🗸					
	Untergrenze Ausgangswert:	0.0 %			
				→ .	
				t	
	Verhalten im Fehlerfall				
	Output setzen auf:	Ersatzausgangswert fü	ir die Fehlerdauer	•	
4	Ersatzausgangswert:	0.0 %			

→ Bei den 'Erweiterten Einstellungen' finden Sie nun noch eine manuelle Einstellung der 'PID-Parameter'. Nachdem wir hier die Reglerstruktur auf 'PI' umgestellt haben, wird das Konfigurationsfenster mit einem Klick auf geschlossen und wir erhalten ein fertiges Programm mit einem funktionstüchtigen PID-Regler. Dieser sollte jedoch noch online in Betrieb genommen und optimiert werden.

 $(\rightarrow$ Erweiterten Einstellungen \rightarrow PID-Parameter \rightarrow Reglerstruktur: PI \rightarrow \checkmark)

052-300_PID_Regler + CPU_1516	- [CPU 1516F-3 PN/DP] + Technologieobjekte + PID_Compact_Motor_Drehzahl [DB2]	_∎≡×
	🖕 Funktionssicht	III Parametersicht
*		
🕶 Grundeinstellungen 😔		
Regelungsart 📀	PID-Parameter	
Eingangs-/Ausgangsparameter 🥪		
🕶 Istwerteinstellungen 😔	Manuelle Finnabe aktivieren	
Istwertgrenzen 📀		
Istwertskalierung 📀	Proportionalverstärkung: 1.0	
👻 Erweiterte Einstellungen 📀	Integrationszeit: 20.0 s	
Istwertüberwachung 🧹	Differenzierzeit: 0.0 s	
PWM-Begrenzungen 🧹	Kooffiziont Difforonzion/orzug	
Ausgangswertgrenzen 🧹	Koemzieni binerenzierverzag. 0.2	
PID-Parameter 🧹	Gewichtung des P-Anteils: 1.0	
	Gewichtung des D-Anteils: 1.0	
	Abtastzeit PID-Algorithmus: 1.0 s	
	Regel für Optimierung Reglerstruktur: PI v PID Fi	

6.3 Programm speichern und übersetzen

→ Zum Speichern Ihres Projektes klicken Sie im Menü auf den Button ^IProjekt speichern</sup>. Zum Übersetzen aller Bausteine klicken Sie auf den Ordner "Programmbausteine" und wählen

im Menü das Symbol 🛅 für Übersetzen aus.

$(\rightarrow \square Projekt speichern$	\rightarrow Programmbausteine –	→ 🛄)
--	-----------------------------------	-------

M Siemens - D:\00_TIA_Portal\052-300_PID_Regler\052-300_PID_F	Regler	_ 🗆 X
Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras Werkz	zeuge Fenster Hilfe Tatally Integrated Auto	mation
📑 🎦 📮 Projekt speichern 🚢 🐰 🗐 🖆 🗙 🍋 🛨 🖓 🗄	👖 📊 🖳 😹 💋 Online verbinden 🖉 Online-Verbindung trennen 🗼 🖪 🖪 🗙	PORTAL
	L COLL 1E1CE [COLL 1E1CE 3 DNUDD] > Drogrammabaustaina > Ovelia interrunt E0ma [OD30]	
	ersetzen	
Geräte		
🖻 🖻 🖸 🖸 📄 💼 💼	i 🖓 정 🕸 한 🔚 🚍 💬 웹 ± 월 ± 🔜 😥 ᅇ 😡 🖉 님 🎽 🗞 🕾 🔢	An An
	Bausteinschnittstelle	e.
		su
Neues Gerät hinzufügen	& >=1 127 → -01 → -(=)	gei
🚊 🚠 Geräte & Netze	Raustaintital: Ordicinterrunt 50ms	
CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	Kommentar	
Gerätekonfiguration	Non-the-hart	8
로 🛛 🖳 Online & Diagnose	 Netzwerk 1: Drehzahlregelung Bandmotor mit PID_Compact 	es
💌 🔙 Programmbausteine 📲	Kommentar	ten
📑 Neuen Baustein hinzufügen		
Cyclic interrupt 50ms [OB30]	(KDD)	
	%UB2	AL
MOTOR_DREHZAHLSTEUERUNG [FC10]	nin	= fg
MOTOR_DREHZAHLUEBERWACHUNG [FC11]	Noto _Drenzani	abe
MOTOR_AUTO [FB1]	PID_Compact 🔊 📆	3
MOTOR_AUTO_DB1 [DB1]		
Systembausteine		
Iechnologieobjekte	15.0 — Setpoint Output —	E State
Neues Objekt hinzufugen		iet i
PID_Compact_Motor_Drenzani [DB2]	%AVV64	hek
koniguration	WEW64 Output_PER	len
TA Indediebrianne	"-B8" Input_PER Output_PWM	
	0.0 — Disturbance SetpointLimit_H —	
Alle Variablen anzeigen	FALSE — ManualEnable SetpointLimit_L — …	
Neue Variablentabelle hinzufügen	0.0 — ManualValue InputWarning H —	
Standard-Variablentabelle [55]	FALSE ErrorAck InputMarping I	
Variablentabelle Sortieranlage [30]	Rite o	
LC-Datentypen	%AU.2 State	
Beobachtungs- und Forcetabellen	-Q3 - Reset Error	~
🕨 📴 Online-Sicherungen 🗸 🗸	, < Ⅲ	
> Detailansicht	🖳 Eigenschaften 🚺 Info 🔋 🗓 Diagnose	
Portalansicht Übersicht - Cyclic interr	✓ Projekt 052-300_PID_Regler geöffnet	

→ Im Bereich ,Info', Übersetzen' wird anschließend angezeigt, welche Bausteine erfolgreich übersetzt werden konnten.

		🔍 Eigenschaft	ten 🚺 Info	追 🗓 Diagr	nose	78	-
Allgemein 1 Querverweise	Übersetzen Syntax						
🕄 🛕 🚺 Alle Meldungen anzeigen	•						
Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen:	2)						
! Pfad	Beschreibung	Gehe zu	? Fehler	Warnungen	Zeit		
PID_CycleTime (UDT)	Der Datentyp wurde erfolgreich aktualisiert.	× .			16:00:34		^
PID_Compact_Motor_Drehzał	1	× 1	0	1	16:00:34		
A Optimierung	Es wurde noch keine Optimierung gestartet.	× 1			16:00:34		
S	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				16:00:35		
S Main (OB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	× 1			16:00:35		≡
 Cyclic interrupt 50ms (OB30) 	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.	× 1			16:00:36		
A	Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 2)				16:00:36		*
<						>	

6.4 Programm laden

→ Nach erfolgreichem Übersetzen kann die gesamte Steuerung mit dem erstellten Programm inklusive der Hardwarekonfiguration, wie in den vorherigen Modulen bereits beschrieben, geladen werden.





6.5 PID_Compact beobachten

→ Durch einen Mausklick auf das Symbol Beobachten ein/aus können Sie beim Testen des Programms den Zustand der Bausteine und Variablen beobachten. Beim ersten Starten der CPU ist der Regler ,PID_Compact' jedoch noch nicht optimiert. Hierzu müssen wir noch durch einen Mausklick auf das Symbol Inbetriebnahme die Optimierung starten.

 $(\rightarrow \text{Cyclic interrupt 50ms [OB30]} \rightarrow \textcircled{PID}_{\text{Compact}} \rightarrow \textcircled{R} \text{ Inbetriebnahme})$



→ Mit einem Klick auf Start bei ,Messung' können jetzt die Werte von Sollwert (Setpoint), Istwert (Scaledinput) und Stellgröße (Output) in einem Diagramm angezeigt und beobachtet werden.

 $(\rightarrow \rightarrow Start)$

052-30	0_PII	D_Regler ▸ CPU_1516F	[CPU 1516F-3 PN/DP] ▶	Technologieobj	ekte 🕨 PID	_Compact_Motor_	Drehzah	l [DB2] 🗕	∎∎×
φ.									
Messu	ing			Optimier	ungsart				
		Abtastzeit: 0.3 s 🔻	▶ Start	Erstoptimie	erung	▼ 🕨 Start			
00	며	% & & & & & & & & & & & & & & & & & & &	L 🔄 ► Startet die Messun Startet die Messun	g der Online-Werte.	<u> </u>				
			PID_Compa	ct_Motor_Drehza	hl (Keine D	aten)			
Setpoint	40,0 30,0 20,0 10,0 -10,0 -20,0 -30,0							Setpoint ScaledInput Output	
	-40,0	<pre></pre>		0,0 [s]				>	
			Dature Adverse 5		the web 1	March M. Chal	The basis	Kannaka	
1 -	<ere na<br="">∡⇔</ere>	Setooint	Daten Adresse Farbe	Signalgruppe	Min. Y-Skala	Max. Y-Skala	Einheit	Kommentar	
2 -	4	Scaledinnut	Real		-45	45			
3 🐨	A	Output	Real		0	100			
		1.11							_

- \rightarrow In einem Klick auf \blacksquare Stop kann die Messung wieder angehalten werden.
 - $(\rightarrow \blacksquare \text{Stop})$



6.6 PID_Compact Erstoptimierung

Die Erstoptimierung ermittelt die Prozessantwort auf einen Sprung des Ausgangswerts und sucht den Wendepunkt. Aus der maximalen Steigung und der Totzeit der Regelstrecke werden die PID-Parameter berechnet. Die besten PID-Parameter erhalten Sie, wenn Sie Erstund Nachoptimierung durchführen.

Je stabiler der Istwert ist, desto leichter und genauer können die PID-Parameter ermittelt werden. Ein Rauschen des Istwerts ist solange akzeptabel, wie der Anstieg des Istwerts signifikant größer ist als das Rauschen. Dies ist am ehesten in den Betriebsarten "Inaktiv" oder "Handbetrieb" gegeben. Die PID-Parameter werden gesichert bevor sie neu berechnet werden.

Folgende Voraussetzungen müssen gegeben sein:

- Die Anweisung "PID_Compact" wird in einem Weckalarm-OB aufgerufen.
- ManualEnable = FALSE
- Reset = FALSE
- PID_Compact befindet sich in der Betriebsart "Handbetrieb", "Inaktiv" oder "Automatikbetrieb".
- Der Sollwert und der Istwert befinden sich innerhalb der konfigurierten Grenzen (siehe Konfiguration "Istwertüberwachung").
- Die Differenz zwischen Sollwert und Istwert ist größer als 30 % der Differenz zwischen Obergrenze Istwert und Untergrenze Istwert.
- Der Abstand zwischen Sollwert und Istwert ist > 50 % des Sollwerts.

→ Bei ,Optimierungsart' wird ,Erstoptimierung' ausgewählt und diese anschließend gestartet.

052-300_1	PID_Regler 🕨 CPU_	1516F [CPU 1516	F-3 PN/DP] 🕨 1	[echnologieo	bjekte 🔸 PID_Co	ompact_Motor_D)rehzahl	[DB2] _	r≡×
00h									
Messung				Optimie	erungsart				
	Abtastzeit: 0.3	s 🔻 📕 Stop		Erstoptin	nierung	 Start 			
00 9	. 👋 🗔 दि दि 💐 💐	@, Q, 🔄 🖂 !	👯 ± 🔄 🛄 E		<u>*</u>	Star	tet die Op	timierung	
			PID C	ompact Moto	or Drehzahl				
40	.0 -			• =	-			Cotroint	^
30	,0							Scaledinput	
20	1,0 -							Output	
	i,0 -			<u> </u>					=
<mark>ਰ</mark> -10	,0								
-20	I,0								
-40	,0								~
	0,0 2,0) 4,0	6,0	8,	0 10,0	0 12,0		14,0	
	0,0 2,0	9 4,0	6,0	8, [s]	0 10,0	0 12,0		14,0	
	0,0 2,0) 4,0	6,0	8, [s]	0 10,0	0 12,0		14,0	
	0,0 2,0) 4,0	6,0	8, [s]	0 10,1	o 12,0		14,0	
	0,0 2,0) 4,0	Adresse Farbe	8, [s] III Signalgruppe	0 10,1	D 12,0	Einheit	14,0	
1 🕢	0,0 2,0	Daten Real	Adresse Farbe	8, [S] III Signalgruppe	0 10,0 Min. Y-Skala • -45	Max. Y-Skala 45	Einheit	14,0	
1 60 44 2 60 44 3 60 44	0,0 2,0 Name Setpoint Scaledinput	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	8, [S] III Signalgruppe	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 0	Max. Y-Skala 45 45	Einheit	Kommentar	
4 4 2 4 3 4	0,0 2,0	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	Signalgruppe	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0	Max. Y-Skala 45 45 100	Einheit	Kommentar	
1 40 44 2 40 44 3 40 44 Status O	0,0 2,0 Name Setpoint Scaledinput Output Ptimierung	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	Signalgruppe	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0 stand des Reglet	Max. Y-Skala 45 45 100	Einheit	Kommentar	
1 €2 €4 2 €2 €4 3 €2 €4 3 €2 €4 5 tatus O Forts	0,0 2,0 Name Setpoint ScaledInput Output	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	8, [S] III Signalgruppe Online-Zus Setpoint:	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0 stand des Regler	Max. Y-Skala 45 45 100	Einheit	Kommentar	
1 40 ≪ 2 40 ≪ 3 40 ≪ Status O Forts	o,0 2,0 ∢ Name Setpoint Scaledinput Output ptimierung schritt: status:	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	Signalgruppe Online-Zus Setpoint: 15.0	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0 stand des Regler	Max. Y-Skala 45 45 100	Einheit	Kommentar	
	o,o 2,c Name Setpoint ScaledInput Output ptimierung schritt:	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	Signalgruppe Online-Zus Setpoint:	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0 stand des Reglen	Max. Y-Skala 45 45 100	Einheit	Kommentar	
1 € 2 € 3 € Status O Forts 5 ErrorAct	o,o 2,c	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	Signalgruppe Online-Zus Setpoint: 15.0	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0 stand des Regler	Max. Y-Skala 45 45 100 * Output:	Einheit	Kommentar	
I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	0,0 2,0 Name Setpoint ScaledInput Output Output Schritt: Status: C meter	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	Signalgruppe Online-Zus Setpoint: 15.0 Input: -4.701996	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0 stand des Regler	Max. Y-Skala 45 45 100 *S Output: 79.05494_%	Einheit	Kommentar	
Status O Forts ErrorAct PID-Para	o,o 2,c	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	8, [5] III Signalgruppe Online-Zus Setpoint: 15.0 Input: 4.701996	0 10,0 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0 stand des Regler	Max. Y-Skala 45 45 100 S Output: 79.05494 %	Einheit	Kommentar	
Status O Forts PID-Para	o,o 2,c Name Setpoint ScaledInput Output output schritt: Status: Meter PID-Parameter laden Gehe zu PID-Parameter	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	8, [5] III Signalgruppe Online-Zus Setpoint: 15.0 Input: 4.701996	0 10,0 Min. Y-Skala -45 -45 0 stand des Regler	Max. Y-Skala 45 45 100 S Output: 79.05494 %	Einheit	Kommentar	
Status C Forts ErrorAct PID-Para	o,o 2,c	Daten Real Real Real	Adresse Farbe	Signalgruppe Online-Zus Setpoint: 15.0 Input: 4.701996 Zusta	0 10,1 Min. Y-Skala ▼ -45 -45 0 stand des Regler ↓ _	Max. Y-Skala 45 45 100 S Output: 79.05494 % Handbetrie	Einheit	Kommentar	

 $(\rightarrow \text{Optimierungsart} \rightarrow \text{Erstoptimierung} \rightarrow \rightarrow \text{Start})$

→ Die Erstoptimierung startet nun. Im Feld ,Status Optimierung' werden Ihnen die aktuellen Arbeitsschritte und auftretende Fehler angezeigt. Der Fortschrittsbalken zeigt den Fortschritt des aktuellen Arbeitsschritts an.



6.7 PID_Compact Nachoptimierung

Die Nachoptimierung generiert eine konstante, begrenzte Schwingung des Istwertes. Aus Amplitude und Frequenz dieser Schwingung werden die PID-Parameter für den Arbeitspunkt optimiert. Aus den Ergebnissen werden alle PID-Parameter neu berechnet. Die PID-Parameter aus der Nachoptimierung zeigen meist ein besseres Führungs- und Störverhalten als die PID-Parameter aus der Erstoptimierung. Die besten PID-Parameter erhalten Sie, wenn Sie Erst- und Nachoptimierung durchführen.

PID_Compact versucht automatisch eine Schwingung zu erzeugen, die größer ist als das Rauschen des Istwerts. Die Nachoptimierung wird nur geringfügig von der Stabilität des Istwerts beeinflusst. Die PID-Parameter werden gesichert bevor sie neu berechnet werden.

Folgende Voraussetzungen müssen gegeben sein:

- Die Anweisung PID_Compact wird in einem Weckalarm-OB aufgerufen.
- ManualEnable = FALSE
- Reset = FALSE
- Der Sollwert und der Istwert befinden sich innerhalb der konfigurierten Grenzen.
- Der Regelkreis ist am Arbeitspunkt eingeschwungen. Der Arbeitspunkt ist erreicht, wenn der Istwert dem Sollwert entspricht.
- Es werden keine Störungen erwartet.
- PID_Compact befindet sich in der Betriebsart "Handbetrieb", "Inaktiv" oder "Automatikbetrieb".

Die Nachoptimierung verläuft beim Start im Automatikbetrieb folgendermaßen:

Wenn Sie die vorhandenen PID-Parameter durch die Optimierung verbessern wollen, starten Sie die Nachoptimierung aus dem Automatikbetrieb.

PID_Compact regelt solange mit den vorhandenen PID-Parametern, bis der Regelkreis eingeschwungen ist und die Voraussetzungen für eine Nachoptimierung erfüllt sind. Erst danach startet die Nachoptimierung.

Die Nachoptimierung verläuft beim Start in Inaktiv oder Handbetrieb folgendermaßen:

Wenn die Voraussetzungen für eine Erstoptimierung erfüllt sind, wird eine Erstoptimierung gestartet. Mit den ermittelten PID-Parametern wird solange geregelt, bis der Regelkreis eingeschwungen ist und die Voraussetzungen für eine Nachoptimierung erfüllt sind. Erst daraufhin startet die Nachoptimierung. Ist die Erstoptimierung nicht möglich, verhält sich PID_Compact wie unter Verhalten im Fehlerfall konfiguriert.

Wenn sich der Istwert für eine Erstoptimierung bereits zu nah am Sollwert befindet, wird versucht den Sollwert mit minimalem oder maximalem Ausgangswert zu erreichen. Das kann ein erhöhtes Überschwingen verursachen.

→ Bei ,Optimierungsart' wird ,Nachoptimierung' ausgewählt und diese anschließend gestartet.



 $(\rightarrow \text{Optimierungsart} \rightarrow \text{Nachoptimierung} \rightarrow \geq \text{Start})$

→ Die Nachoptimierung startet nun. Im Feld ,Status Optimierung' werden Ihnen die aktuellen Arbeitsschritte und auftretende Fehler angezeigt. Wurde die Selbstoptimierung ohne Fehlermeldung durchlaufen, so wurden die PID-Parameter optimiert. Der PID-Regler wechselt in den Automatikbetrieb und verwendet die optimierten Parameter. Die optimierten PID-Parameter bleiben bei Netz-EIN und Neustart der CPU erhalten. Mit dem

Button Expression Button Butto



Status Optimierung		Online-Zustand des Reglers
Fortschritt:		Setpoint:
Status: System ist optimiert.	•	15.0
ErrorAck		Input: Output:
PID-Parameter		15.14034
🛅 🦺 PID-Parameter laden		Handbetrieb
Lädt die PID-Parameter von der CPU ins Projekt.		
		Zustand des Reglers: Aktiviert - Automatikbetrieb
		Stop PID_Compact

→ Mit einem Klick auf kann man sich die PID-Parameter in der Konfiguration anzeigen lassen.

(→乙)

Status Optimierung	Online-Zustand des Reglers
Fortschritt:	Setpoint:
Status: System ist optimiert.	15.0
ErrorAck	Input: Output:
PID-Parameter	15.14034 32.14271 % 📈
🔝 📀 PID-Parameter laden	Handbetrieb
Gehe zu PID-Parameter	
Wechselt zum Dialog "PID-Parameter".	Zustand des Reglers: Aktiviert - Automatikbetrieb



→ Zum Abschluss sollte noch die Online-Verbindung getrennt und das gesamte Projekt gespeichert werden.

6.8 Archivieren des Projektes

→ Nun wollen wir das komplette Projekt noch archivieren. Wählen Sie bitte im Menüpunkt → ,Projekt' den Punkt → ,Archivieren …' aus. Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie Ihr
 Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp ,TIA Portal-Projektarchive'.
 (→ Projekt → Archivieren → TIA Portal-Projektarchive → 052-300_PID_Regler.... → Speichern)



7 Checkliste

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Weckalarm-OB Cyclic interrupt 50ms [OB30] erfolgreich angelegt.	
2	Regler PID_Compact in Weckalarm-OB Cyclic interrupt 50ms [OB30] aufgerufen und beschaltet.	
3	Konfiguration des Reglers PID_Compact durchgeführt.	
4	Übersetzen erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
5	Laden erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
6	Erstoptimierung erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
7	Nachoptimierung erfolgreich und ohne Fehlermeldung	
8	Anlage einschalten (-K0 = 1) Zylinder eingefahren / Rückmeldung aktiviert (-B1 = 1) NOTAUS (-A1 = 1) nicht aktiviert Betriebsart AUTOMATIK (-S0 = 1) Taster Automatik Stopp nicht betätigt (-S2 = 1) Taster Automatik Start kurz betätigen (-S1 = 1) Sensor Rutsche belegt aktiviert (-B4 = 1) anschließend schaltet Bandmotor -M1 variable Drehzahl (-Q3 = 1) ein und bleibt aktiv. Die Drehzahl entspricht dem Drehzahlsollwert im Bereich +/- 50 U/min	
9	Sensor Bandende aktiviert (-B7 = 1) \rightarrow -Q3 = 0 (nach 2 Sekunden	
10	Taster Automatik Stopp kurz betätigen (-S2 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
11	NOTAUS (-A1 = 0) aktivieren \rightarrow -Q3 = 0	
12	Betriebsart Hand (-S0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
13	Anlage ausschalten (-K0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
14	Zylinder nicht eingefahren (-B1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0	
15	Drehzahl > Drehzahlgrenze Störung max \rightarrow -Q3 = 0	
16	Drehzahl < Drehzahlgrenze Störung min \rightarrow -Q3 = 0	
17	Projekt erfolgreich archiviert	

8 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

www.siemens.de/sce/s7-1500