

Kursstart alle 4 Wochen

# SPS: Arbeiten mit Simatic S7, Visualisierung und Prozessdatenverarbeitung mit WinCC und Vernetzung im TIA-Portal mit C++/Qt-Entwicklung

Der Kurs behandelt speicherprogrammierbare Steuerungen im TIA-Portal mit WinCC. Es werden Beispielprojekte von der Gerätekonfiguration bis hin zu den Diagnosemöglichkeiten erstellt. Du erfährst, wie Künstliche Intelligenz im Beruf eingesetzt wird und lernst die Programmierung mit C++ kennen.



## Abschlussart

Zertifikat „SPS: Arbeiten mit Simatic S7 im TIA Portal“  
Zertifikat „SPS: Visualisierung, Prozessdatenverarbeitung mit WinCC und Vernetzung im TIA Portal“  
Zertifikat „C++/Qt-Entwickler:in“



## Abschlussprüfung

Praxisbezogene Projektarbeiten mit Abschlusspräsentationen



## Dauer

20 Wochen



## Unterrichtszeiten

Montag bis Freitag von 8:30 bis 15:35 Uhr  
(in Wochen mit Feiertagen von 8:30 bis 17:10 Uhr)



## Nächste Kursstarts

14.10.2024  
11.11.2024  
09.12.2024

## LEHRGANGSZIEL

Nach diesem Lehrgang verstehst du das Zusammenspiel der TIA-Komponenten. Du kannst bestehende STEP 7-Programme ändern und anpassen sowie Hard- und Software-Fehler bei einem einfachen TIA-System systematisch diagnostizieren und beheben.

Zudem verstehst du, WinCC im TIA Portal effizient und sicher zu bedienen, WinCC Projekte für maschinennahen Einsatz zu editieren und Grafikbilder zu gestalten. Weiterhin bist du in der Lage, industrielle Vernetzung auf Feldbus-Ebene mit PROFIBUS-DP sowie dem Industrial Ethernet Standard PROFINET I/O aufzubauen und zu konfigurieren.

Weiter beherrschst du die Programmierung mit C ++, eine der meistgenutzten Programmiersprachen weltweit.

## ZIELGRUPPE

Personen mit Studium in den Ingenieurwissenschaften, Elektrotechniker:innen, Automatisierungsfachleute, Mechatroniker:innen, Techniker:innen, Meister:innen und Fachkräfte mit entsprechender Berufserfahrung.

## BERUFSAUSSICHTEN

Fachkräfte aus dem Bereich Automatisierungstechnik sind in vielen technischen Branchen gefragt. Ihr Tätigkeitsfeld umfasst beispielsweise die Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung technischer Anlagen sowie den Kundendienst.

Weiter können Programmierer:innen mit Kenntnissen in C++ sowohl in der System- als auch in der Anwendungsprogrammierung eingesetzt werden. Typische Anwendungsfelder in der Systemprogrammierung sind

Betriebssysteme, eingebettete Systeme, virtuelle Maschinen, Treiber und Signalprozessoren.

Dein aussagekräftiges Zertifikat gibt detaillierten Einblick in deine erworbenen Qualifikationen und verbessert deine beruflichen Chancen.

## LEHRGANGSINHALTE

### SPS: ARBEITEN MIT SIMATIC S7 IM TIA-PORTAL

#### Systemübersicht (ca. 2 Tage)

Kursziel, Kursablauf, Lehrkonzept  
Wesentliche Leistungsmerkmale der Systemfamilie SIMATIC S7  
Komponenten des TIA-Portals, STEP 7

#### Hardware (ca. 2 Tage)

Aufbau und Montage des Automatisierungssystems  
Anzeige- und Bedienelemente der SIMATIC-CPU  
Adressierung und Verdrahtung der Signalmodule  
Gerätekonfiguration im TIA-Portal

#### Künstliche Intelligenz (KI) im Arbeitsprozess

Vorstellung von konkreten KI-Technologien im beruflichen Umfeld  
Anwendungsmöglichkeiten und Praxis-Übungen

### Programm (ca. 14 Tage)

Programmverarbeitung durch die Steuerung  
Programmtest mit PLCSIM  
Binäre Operationen in FUP KOP AWL  
Zeitstufen, Zähler, Vergleicher, Akku-Operationen  
Einsatz der verschiedenen Bausteintypen (OB, FC, FB, DB),  
Programmstrukturierung  
Datenverwaltung mit Datenbausteinen  
FB als Multiinstanz  
IEC konforme Bausteine  
Erläuterung und Benutzung verschiedener Organisationsbausteine  
Programmiersprache SCL

### Projekthandhabung (ca. 2 Tage)

Projekte archivieren und migrieren  
Referenzprojekte verwenden  
Arbeiten mit Bibliotheken  
S7-300-Projekte umstellen auf das System S7-1500

### Schrittketten Programmierung (ca. 5 Tage)

Schrittkettenanwendung nach DIN 60848 (Graphcet)  
Schrittketten in FUP und in SCL  
Vorstellung der Ablaufsteuerung mit S7-Graph  
Arbeiten mit S7-Graph

### Inbetriebnahme und Diagnose/Arbeiten mit der Hardware (ca. 5 Tage)

Verbindung zu einer realen CPU aufbauen  
Testwerkzeuge für Systeminformationen, Fehlersuche und Diagnose  
Grundlegende Hardwarestörungen erkennen und beheben  
Hardware-Diagnosefunktionen des TIA-Portals  
Software-Diagnosefunktionen des TIA-Portals  
Inbetriebnahme einer TIA-Anlage mit Software-Fehlersuche und  
Störungsbehebung

### Analogwerte (ca. 2 Tage)

Prinzip der Analogwertverarbeitung in der SIMATIC S7  
Anschluss von Analogsensoren konfigurieren  
Analogmesswerte in STEP 7 auswerten  
Ausgabe von Analogwerten

### Projekte aktualisieren und dokumentieren (ca. 1 Tag)

Durchgeführte Programmänderungen sichern und dokumentieren  
TIA-Portal-Hilfsmittel zur Dokumentation

### Projektarbeit (ca. 5 Tage)

Zur Vertiefung der gelernten Inhalte  
Präsentation der Projektergebnisse

## SPS: VISUALISIERUNG, PROZESSDATENVERARBEITUNG MIT WINCC UND VERNETZUNG IM TIA-PORTAL

### PROFIBUS (ca. 2 Tage)

Hardwareübersicht über PROFIBUS-Geräte, Busparameter  
Kommunikationsprinzip  
PROFIBUS-Netzwerke zwischen SIMATIC-CPU und verschiedenen DP-  
Geräten aufbauen

### PROFINET I/O (ca. 2 Tage)

Grundlagen, IP-Adressen  
Hardwareübersicht über PROFINET-Geräte  
PROFINET-Netzwerke zwischen unterschiedlichen Komponenten aufbauen

### Grundlagen WinCC (ca. 1 Tag)

Vorstellung der Arbeitsumgebung  
Verwendbare Hardware und die erste Projekterstellung  
HMI-Projekt anlegen und verwalten  
Erstellen eines Projektes mit dem Assistenten

### Künstliche Intelligenz (KI) im Arbeitsprozess

Vorstellung von konkreten KI-Technologien im beruflichen Umfeld  
Anwendungsmöglichkeiten und Praxis-Übungen

### HMI Projektierung mit WinCC im TIA-Portal (ca. 5 Tage)

Visualisierungsbilder erstellen, zwischen mehreren Bildern navigieren,  
Vorlagenverwendung  
Interne und externe Variablen verwenden, WINCC-Objekte animieren  
Werte von SPS-Variablen anzeigen (E/A-Feld, Balken, Zeigerinstrument)  
Symbolbibliotheksobjekt für Anzeige und Bedienung nutzen  
Text- und Grafiklisten anwenden

### Erweiterte Funktionen für HMI (ca. 4 Tage)

Benutzer:innen anlegen und Berechtigungen vergeben  
Meldungen erfassen und anzeigen  
Mit Rezepturen arbeiten  
Aufgaben planen, Prozessdaten erfassen

### Inbetriebnahme und Einsatz eines HMI Gerätes (ca. 1 Tag)

### Projektarbeit (ca. 5 Tage)

Zur Vertiefung der gelernten Inhalte  
Präsentation der Projektergebnisse

---

## C++/QT-ENTWICKLER:IN

### Grundlegende Sprachkonzepte (ca. 5 Tage)

Elementare und zusammengesetzte Datentypen, Aufzählungstypen,  
Typkonvertierung  
Variablen (Deklaration, Initialisierung, Gültigkeits-bereiche)  
Operatoren (arithmetische, relationale, logische, bitweise)  
Programmsteuerung (Verzweigungen, Schleifen)  
Funktionen

### Allgemeine Grundlagen (ca. 4 Tage)

Grundlegendes Verständnis von IDEs, Compiler, Linker  
Was ist mit C++ möglich und nicht möglich  
Variablen  
Literale/Konstanten/Variablen  
Operatoren/Bindungsstärke/L+R-Values  
Schleifen (for, while)  
Verzweigungen (if, switch)  
Streams (Konsole/Datei-Eingabe/Ausgabe)  
Ein Container aus der Standard Library  
Aufbau und Kompilierung von Programmen  
Klassen und Methoden (Konstruktoren, Destruktoren)  
Funktionen (Argumentenübergabe)  
Funktionsüberladung (gleiche Funktionsnamen für ähnliche Aufgaben)  
Defaultargumente  
Inline Expansion für Funktionen  
Objektbibliotheken: IOSTream  
Input (Streams)  
Output (Streams)

### Künstliche Intelligenz (KI) im Arbeitsprozess

Vorstellung von konkreten KI-Technologien im beruflichen Umfeld  
Anwendungsmöglichkeiten und Praxis-Übungen

### Sprachkonzepte im C++-Standard (ISO/IEC 14882) (ca. 3 Tage)

Arrays und (dynamische) Speicherstrukturen, Iteratoren  
Zeiger(-arithmetik), Referenzen, Funktionszeiger  
Zeichenketten und deren Verarbeitung

### Objektorientiertes Programmieren (ca. 8 Tage)

Grundlegende Konzepte objektorientierten Denkens  
Klassendiagramme, Klassen als Abstraktionen konkreter Objekte, Kapselungsprinzip  
Aufbau und Elemente von Klassen  
Schrittweises Erstellen eigener Klassen  
Instanziierung und Verwendung von Objekten  
Überladen von Methoden/Operatoren  
Templates (Klassen- und Funktionsvorlagen)  
Vererbung und Polymorphie  
Überschreiben von Methoden, virtuelle Methoden und dynamisches Binden  
Abstrakte Klassen

### Grundlagen Qt (ca. 3 Tage)

Bibliotheksmodule und Qt-Tools  
Entwicklung: Qt Creator IDE, Qt Assistant, Qt Designer, Qt Linguist, Qt Config  
Mehrsprachigkeit und Lokalisation  
Unicode-Unterstützung und Codes

### Signal-Slot-Konzept (ca. 1 Tag)

Signale mit Slots verbinden  
Signale und Slots implementieren  
AutoConnection, DirectConnection, QueuedConnection

### Objekte in Qt (ca. 3 Tage)

Objekt-Verwaltungs-Bäume  
Fensterprogrammierung  
Layoutmanagement  
Meta-Object System  
Memory Management  
Event Handling

### GUI-Techniken (ca. 4 Tage)

QWidget-Klasse und Verschachtelung  
GUI-Programmierung mit QtDesigner  
Qt Quick und QML (Qt Meta-Object Language)  
QPainter, Varianten der Datenzeichnung,  
2DTransformationen  
Statusbar, Toolbar, Dockbar  
Dialog-Varianten und einfache Eingabe-Widgets  
Scroll- und Splitter-Widgets  
Drag&Drop-Unterstützung

### Unterstützende Techniken (ca. 2 Tage)

Drucken unter Qt  
Qt-Container-Klassen und Iterationformen  
SQL-Zugriffe und SQL-Modelle  
Inter-Thread-Kommunikation und Synchronisation

### Multimedia (ca. 2 Tage)

Application Navigation  
Life-Cycle  
Native API Access  
Lokalisierung und Positionierung

### Projektarbeit (ca. 5 Tage)

Zur Vertiefung der gelernten Inhalte  
Präsentation der Projektergebnisse

## UNTERRICHTSKONZEPT

### Didaktisches Konzept

Deine Dozierenden sind sowohl fachlich als auch didaktisch hoch qualifiziert und werden dich vom ersten bis zum letzten Tag unterrichten (kein Selbstlernsystem).

Du lernst in effektiven Kleingruppen. Die Kurse bestehen in der Regel aus 6 bis 25 Teilnehmenden. Der allgemeine Unterricht wird in allen Kursmodulen durch zahlreiche praxisbezogene Übungen ergänzt. Die Übungsphase ist ein wichtiger Bestandteil des Unterrichts, denn in dieser Zeit verarbeitest du das neu Erlernte und erlangst Sicherheit und Routine in der Anwendung. Im letzten Abschnitt des Lehrgangs findet eine Projektarbeit, eine Fallstudie oder eine Abschlussprüfung statt.

### Virtueller Klassenraum alfaview®

Der Unterricht findet über die moderne Videotechnik alfaview® statt - entweder bequem von zu Hause oder bei uns im Bildungszentrum. Über alfaview® kann sich der gesamte Kurs face-to-face sehen, in lippensynchroner Sprachqualität miteinander kommunizieren und an gemeinsamen Projekten arbeiten. Du kannst selbstverständlich auch deine zugeschalteten Trainer:innen jederzeit live sehen, mit diesen sprechen und du wirst während der gesamten Kursdauer von deinen Dozierenden in Echtzeit unterrichtet. Der Unterricht ist kein E-Learning, sondern echter Live-Präsenzunterricht über Videotechnik.

## FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Alle Lehrgänge werden von der Agentur für Arbeit gefördert und sind nach der Zulassungsverordnung AZAV zertifiziert. Bei der Einreichung eines Bildungsgutscheines oder eines Aktivierungs- und Vermittlungsgutscheines werden in der Regel die gesamten Lehrgangskosten von Ihrer Förderstelle übernommen.

Eine Förderung ist auch über den Europäischen Sozialfonds (ESF), die Deutsche Rentenversicherung (DRV) oder über regionale Förderprogramme möglich. Als Zeitsoldat:in besteht die Möglichkeit, Weiterbildungen über den Berufsförderungsdienst (BFD) zu besuchen. Auch Firmen können ihre Mitarbeiter:innen über eine Förderung der Agentur für Arbeit (Qualifizierungschancengesetz) qualifizieren lassen.

- ① Änderungen möglich. Die Lehrgangsinhalte werden regelmäßig aktualisiert. Die aktuellen Lehrgangsinhalte findest Du immer unter [smartbuilding.alfatraining.de](https://smartbuilding.alfatraining.de).