

Weiterbildung Automatisierungstechniker/in



Impressum:

ZVEI – Weiterbildung Automatisierungstechniker/in für Projektierung und Service

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Abt. Forschung, Berufsbildung, Fertigungstechnik

Redaktion: Dr. Sonja Dulitz

Fon: 069 6302-331

Fax: 069 6302-286

Mail: forschung@zvei.org

www.zvei.org

Trotz größtmöglicher Sorgfalt keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des ZVEI reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Publikation nur die männliche Sprachform verwandt, selbstverständlich sind immer beide Geschlechter angesprochen.

Diese Leitlinie ist eine dem Stand der Technik entsprechende Weiterentwicklung des 1993 veröffentlichten Weiterbildungsprofils SPS Techniker/in.

Alle Figurenbilder: kaboliczech_Fotolia, Hintergrundbild Titelseite:

Rainer Plendl_Fotolia, Bild im Laptop: red150770_Fotolia

Weitere Publikationen finden Sie auf unserer Homepage www.zvei.org.

April 2012

Unser besonderer Dank gilt den Autoren:

Harald Butte Siemens AG

Dr. Sonja Dulitz ZVEI e.V.

Karlheinz Müller ZVEI e.V.

Werner Pollmann Phoenix Contact Electronics GmbH

Marianne Schoch Siemens AG

Horst Urban ABB AG

Claus Vothknecht Phoenix Contact Electronics GmbH

sowie allen anderen involvierten Experten aus den Mitgliedsunternehmen.

Vorwort



Professionell und richtig automatisieren erfordert hochqualifizierte Fachkräfte!

Denn jeder, der in irgendeiner Weise mit der hochinnovativen und komplexen Automatisierungstechnik zu tun hat, weiß, dass fachkundige Mitarbeiter eine unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg jedes Automatisierungsvorhabens sind.

Die vorliegende Leitlinie für die Weiterbildung soll vor dem Hintergrund der technischen und der demografischen Entwicklung eine Aufforderung an die Unternehmen sein, in ihre Mitarbeiter zu investieren, sie vorausschauend zu qualifizieren und in ihrer beruflichen Entwicklung gezielt zu fördern. Technische Prozesse werden künftig mit Geschäftsprozessen integriert, eingebettete Systeme mit betriebswirtschaftlicher Software vertikal vernetzt. Der Grad der Automatisierung nimmt weiter zu, ganze Wertschöpfungsnetzwerke werden künftig über das Internet der Dinge und der Dienste in nahezu Echtzeit gesteuert. Die großen Herausforderungen der kommenden Jahre lassen sich nur mit kompetenten, auf dem aktuellen Stand der Technik weitergebildeten Mitarbeitern bewältigen.

Dieses Weiterbildungsangebot richtet sich aber nicht nur an Hersteller und Anwender aus der Automatisierungsindustrie, sondern auch an Dienstleister in dieser Branche. Es ist uns wichtig, die Kernbereiche der Automatisierungstechnik in einem ganzheitlichen Qualifizierungskonzept zusammen zu führen.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Dr. Hüppe'.

Dr. Reinhard Hüppe
Bereichsleiter Industrie des ZVEI

Inhalt

Einführung	5
Strukturmodell der Weiterbildung	6
1. Weiterbildung Automatisierungstechniker/in	7-8
1.1. Speicherprogrammierbare Steuerungen	9
- Projektierung	9-11
- Service	12-14
1.2. Industrielle Kommunikation	15-16
1.3. Human Machine Interface	17-18
1.4. Motion Control / Anbindung von Antrieben	19
1.5. Funktionale Sicherheitstechnik	20
2. Gestaltung	21
3. Durchführung	22
4. Prüfung	22
5. Organisation	23

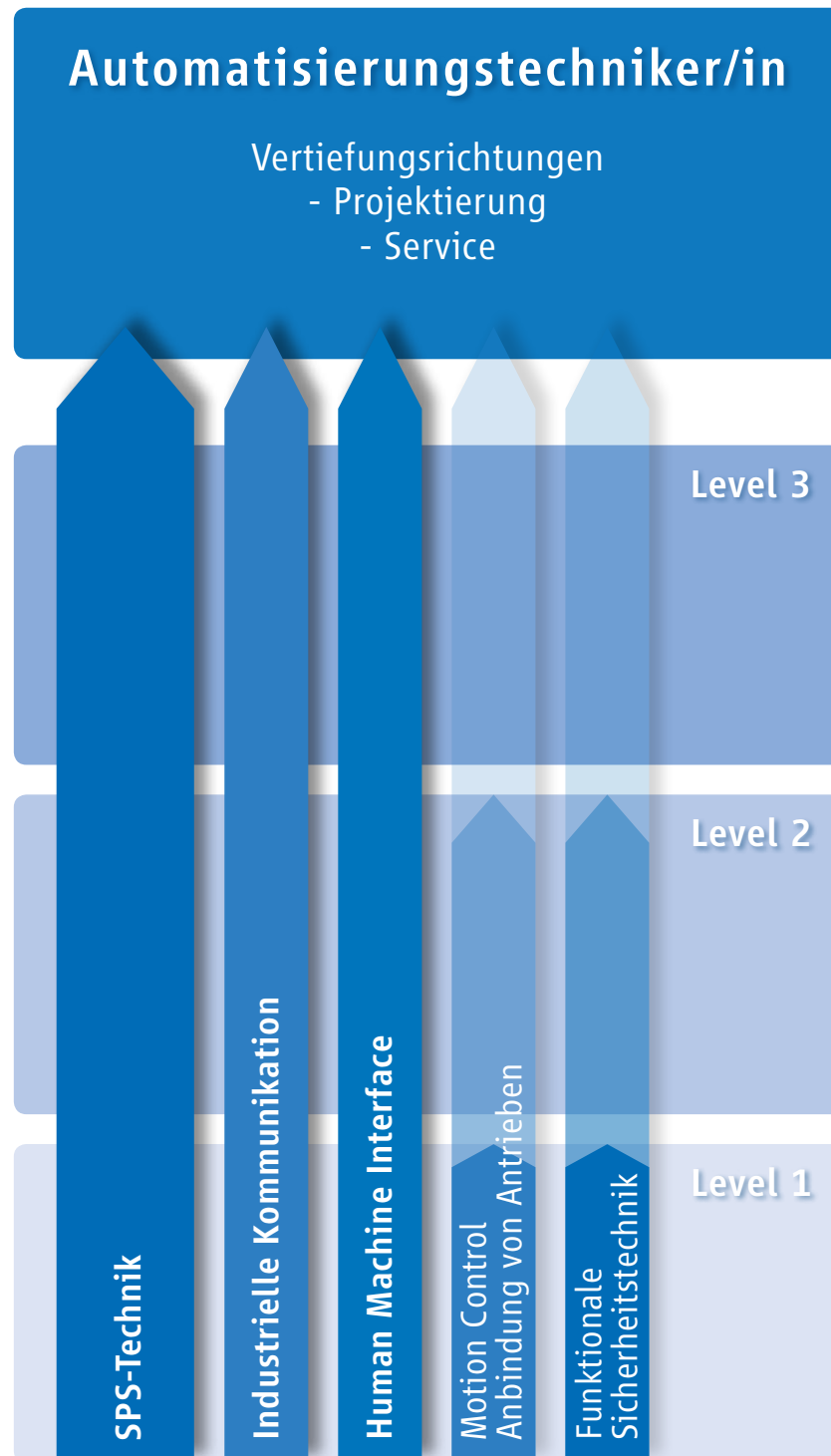
Einführung

Die Komplexität der Aufgaben in der Automatisierungstechnik mit dem immer stärkeren Zusammenspiel von Speicherprogrammierbaren Steuerungen, Industrieller Kommunikation und Human Machine Interface sowie der Anbindung von Antrieben und der Gewährleistung funktionaler Sicherheit erforderte eine Weiterentwicklung des SPS-Technikers zum Automatisierungstechniker. Weiterbildungsexperten der Automatisierungstechnik namhafter Mitgliedsfirmen des ZVEI haben dazu eine Leitlinie für die Weiterbildung „Automatisierungstechniker/ in Projektierung und Service“ erarbeitet.

In dieser Leitlinie werden die Qualifizierungsinhalte und die damit verbundenen Handlungskompetenzen für diese Kernbereiche der Automatisierungstechnik detailliert dargestellt. Für die Durchführung der Weiterbildung selbst werden Qualitätsmerkmale beschrieben und Empfehlungen zur Gestaltung, Durchführung und Prüfung sowie zur Organisation der entsprechenden Trainingsmaßnahmen gegeben.

Die Leitlinien bieten damit Unternehmen und Bildungsanbietern, Vorgesetzten und Fachkräften eine gute Orientierung über die Qualifikationsanforderungen, sie setzen inhaltliche Standards für die Qualifizierung und sichern die Qualität der Durchführung.





1. Weiterbildung Automatisierungstechniker/in

Die Weiterbildung zum Automatisierungstechniker ermöglicht eine berufliche Profilierung in den beiden großen Handlungsfeldern „Projektierung“ und „Service“.

Das Qualifizierungskonzept ist dreistufig aufgebaut und vermittelt auf jedem Level eine ganzheitlich angelegte berufliche Handlungskompetenz:

Level 1 (Grundlagen)

Kompetenz zur selbständigen Planung und Bearbeitung grundlegender fachlicher Aufgabenstellungen in einem überschaubaren Tätigkeitsfeld

Level 2 (Vertiefung)

Kompetenz zur selbständigen Planung und Bearbeitung erweiterter fachlicher Aufgabenstellungen in einem breiten Tätigkeitsfeld

Level 3 (Spezialisierung)

Kompetenz zur selbständigen Planung und Bearbeitung spezialisierter fachlicher Aufgabenstellungen in einem komplexen Tätigkeitsfeld

Die Qualifizierungsinhalte sind modular aufgebaut und handlungsorientiert strukturiert. Im Kern der Qualifizierung stehen

- Speicherprogrammierbare Steuerungen, die Vernetzung mit
- Industriellen Kommunikationssystemen und die Ankopplung von
- Mensch-Maschine-Schnittstellen.

Ergänzend dazu wird die Einbindung von Antrieben und die Integration funktionaler Sicherheitstechnik in Automatisierungssysteme vermittelt.

Für die Weiterbildung Automatisierungstechniker/in liegt der Empfehlung ein Qualifizierungsumfang von zirka 120 Stunden zugrunde. Auf die einzelnen Stufen entfallen dabei folgende Werte:

- Level 1 40 Stunden
- Level 2 40 Stunden
- Level 3 40 Stunden

Durch den modularen Aufbau der einzelnen Qualifizierungsinhalte kann das Qualifizierungskonzept selbst flexibel organisiert und im Kontext der betrieblichen und individuellen Rahmenbedingungen entsprechend gestaltet werden.

Nachfolgend werden die Qualifikationsinhalte und die daraus resultierenden Handlungskompetenzen der Bereiche SPS-Technik, Industrielle Kommunikation und Human Machine Interface für die Level 1, 2 und 3 sowie für die Bereiche Motion Control / Anbindung von Antrieben und Funktionale Sicherheitstechnik für den Level 1 beschrieben.

In Summe bilden die beschriebenen Qualifikationen den Kern der Weiterbildung Automatisierungstechniker/in.

Im Hinblick auf die berufliche Profilierung werden die Qualifikationsinhalte für den Bereich SPS-Technik für die beiden Handlungsfelder Projektierung und Service differenziert dargestellt.

Optionale Ergänzungen entsprechend dem individuellen Tätigkeitsfeld, zum Beispiel Level 2 und 3 im Bereich Motion Control bzw. Sicherheitstechnik oder Erweiterungen in anderen Bereichen, zum Beispiel Antriebstechnik, sind im Rahmen eines modular aufgebauten Qualifizierungsangebots flexibel möglich.

Der handlungsorientierten Beschreibung der Qualifizierungsinhalte liegt die gebräuchliche Anwendungstaxonomie der Rahmenpläne des Deutschen Industrie- und Handelskammertags mit den drei Ebenen

- Wissen – Erwerb von Kenntnissen (Daten, Fakten, Sachverhalte), die notwendig sind, um Zusammenhänge zu verstehen
- Verstehen – Erkennen und Verinnerlichen von Zusammenhängen, um komplexe Aufgabenstellungen und Problemfälle einer Lösung zuführen zu können
- Anwenden – aus dem Verstehen der Zusammenhänge resultierende Fähigkeiten zu sach- und fachgerechtem Handeln zugrunde.

Zentrales Moment der Qualifizierung selbst ist das Vertiefen der Inhalte im Rahmen praxisorientierter Übungen an Anlagenmodellen. Hier wird Wissen in originären und spezifischen Kontexten umgesetzt und so die gebotene berufliche Handlungskompetenz entwickelt.



1.1. Speicherprogrammierbare Steuerungen – Projektierung

Level 1

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Einführung in die SPS-Hardware und in die wesentlichen Leistungsmerkmale von Speicherprogrammierbaren Steuerungen	• Die wesentlichen Leistungsmerkmale einer SPS kennen • Die zyklische Programmbearbeitung einer SPS erklären können
Kennenlernen des SPS-Programmier-systems	• Projektstruktur erklären können • Oberfläche des Programmiersystems bzw. Softwaretools einsetzen können zu den Themen - Herstellung einer Online-Verbindung zwischen Programmiersystem und SPS (Kommunikationsparameter) - Hardwarekonfiguration - Bausteineditoren - Netzwerkeditoren - Fehlersuche
Hardwarekonfiguration und -parametrierung	• Die Konfiguration und Parametrierung einer einfachen SPS vornehmen können
Hard- und Software-Inbetriebnahme des Automatisierungssystems	• Eine SPS aufbauen und verdrahten können • Standardhardware (CPU, DI, DO) konfigurieren und parametrieren können
Inbetriebnahme eines Anlagenmodells, Fehlersuche und Diagnose	• Einen einfachen Verdrahtungstest mit dem Programmiergerät durchführen können • Einfache Hardware- und Software-Fehler lokalisieren und beseitigen können • Einen einfachen Bausteinprogrammtest mit dem Programmiergerät durchführen können
Elementare Programmierung einer SPS / Programmierübungen digitale und binäre Signalverarbeitung	• Die verschiedenen Baustein-Arten (Funktionsbaustein, Funktion, Programmablaufebene) eines SPS-Programms kennen • Die Bedeutung und den Einsatz von Variablen kennen, Variablen deklarieren und adressieren können • Globale Variablen (klassische SPS-Operanden E/A/MT/Z) kennen, anlegen und einsetzen können (Symbol-Tabelle)
Bausteinarten und Programmstrukturierung	• Das Prinzip der Strukturierten Programmierung erklären können
Einführung in die IEC 61131-3 Programmiersprachen	• Die verschiedenen Baustein-Arten eines SPS-Programms kennen • Einfache Bausteine mit binären und digitalen Grundoperationen in Betrieb nehmen und anpassen/erweitern können (in den IEC-Sprachen FUP und KOP)
Verwendung von parametrierbaren Bausteinen	• Einsatz von parametrierbaren Bausteinen kennen
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Übungen zu den definierten Lernzielen

Level 2

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Systemische Programmierung in einem komplexen Automatisierungssystem	• Programme für ein Automatisierungssystem bestehend aus Standard-SPS mit dezentraler Peripherie erstellen können
	• Die Grundprinzipien objektorientierter Programmierung anwenden können
	• Hilfsmittel zur Programmerstellung (z. B. Struktogramme) kennen und einsetzen können
	• Aufgabenstellung verstehen und modularisieren können (Top-Down-Prinzip)
Programmbearbeitungsebenen einer SPS	• Die verschiedenen Programmbearbeitungs-Ebenen (OBs) kennen
Programmierung wiederverwendbarer Instanzen, z. B. Zeit- und Zählfunktionen	• Systembausteine (IEC-Zähler, -Zeiten) programmieren können
Interruptverarbeitung im Steuerungssystem, zum Beispiel schnelle Zähler, Prozessalarme	• Ereignisgesteuerte (Zeit-/Fehler-) Programme programmieren können
Variablenverwendung komplexen Datentyps in Programmen und Funktionsbausteinen	• Variablen komplexen Datentyps kennen, anlegen und einsetzen können
Weiterführende Programmierung wie z. B. Sprungbefehle, indirekte Adressierung etc.	• Komplexe Aufgabenstellungen durch das Programmieren von Bausteinen mit indirekter Adressierung lösen können
	• Einfache parametrierbare Bausteine erstellen können
	• Anweisungsliste (AWL) programmieren können
Analogwertverarbeitung	• Analoge Signale einlesen und verarbeiten können
Systemische Software-Fehlerbehandlung /-auswertung	• Fehler-Lokalisierung und -Behebung mit den Fehlersuchfunktionen des Programmiersystems durchführen können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Übungen zu den definierten Lernzielen

Level 3

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Applikative Programmierung in einem komplexen Automatisierungssystem	• Programme für ein Automatisierungssystem bestehend aus Standard-SPS mit dezentraler Peripherie, Standard-HMI-Gerät und Bussystem erstellen können
	• Die Regeln zur Programmierung IEC-konformer (wieder verwendbarer) Bausteine kennen
	• Standardisierte Anwenderbausteine (Bibliotheks-Bausteine) erstellen können
	• Beherrschen der unterschiedlichen Programmiersprachen nach IEC 61131-3 oder Graph
Erstellung und Anwendung komplexer Datenstrukturen	• Die Bedeutung und den Einsatz von Variablen zusammengesetzten Datentyps kennen
	• Variablen komplexen Datentyps deklarieren und einsetzen können
	• Standard-Bausteine einsetzen können
	• Standard-Bausteine (Bibliotheks-Bausteine) erstellen können
Indirekte Adressierung komplexer Datenstrukturen und Parameter	• Die Bedeutung von System-Bausteinen (z. B. aus Bibliotheken) und deren Einsatz kennen
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Parametrierbare, wieder verwendbare Bausteine mit Parametern komplexen Datentyps programmieren können
	• Übungen zu den definierten Lernzielen

1.1. Speicherprogrammierbare Steuerungen – Service

Level 1

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Einführung in die SPS-Hardware und in die wesentlichen Leistungsmerkmale von Speicherprogrammierbaren Steuerungen	• Die wesentlichen Leistungsmerkmale einer SPS kennen • Die zyklische Programmbearbeitung einer SPS erklären können
Kennenlernen des SPS-Programmier-systems	• Projektstruktur erklären können • Oberfläche des Programmiersystems bzw. Softwaretools einsetzen können zu den Themen - Herstellung einer Online-Verbindung zwischen Programmiersystem und SPS (Kommunikationsparameter) - Hardwarekonfiguration - Bausteineditoren - Netzwerkeditoren - Fehlersuche
Einführung in die IEC 61131-3 Programmiersprachen	• Die verschiedenen Baustein-Arten eines SPS-Programms kennen • Das Prinzip der strukturierten Programmierung erklären können
Programmierung digitale und binäre Signalverarbeitung	• Einfache Bausteine mit binären und digitalen Grundoperationen in Betrieb nehmen und anpassen/erweitern können (in den IEC-Sprachen FUP und KOP)
Hard- und Software-Inbetriebnahme des Automatisierungssystems	• Eine SPS aufbauen und verdrahten können • Standardhardware (CPU, DI, DO) konfigurieren und parametrieren können
Fehlersuche und Diagnose / Elementare Fehlersuche in einer SPS	• Einen einfachen Verdrahtungstest mit dem Programmiergerät durchführen können • Einfache Hardware- und Software-Fehler lokalisieren und beseitigen können • Einen einfachen Bausteinprogrammtest mit dem Programmiergerät durchführen können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Übungen zu den definierten Lernzielen

Level 2

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Systemische Fehlersuche in einem komplexen Automatisierungssystem	• Hard- und Softwarefehler unterscheiden können
	• Fehlerlokalisierung und Fehlerbehebung in einem Automatisierungssystem bestehend aus Standard-SPS mit dezentraler Peripherie durchführen können
Hardware-Diagnosefunktionen im Automatisierungssystem	• Diagnosefähige Baugruppen konfigurieren und parametrieren können
Software-Diagnosefunktionen im Automatisierungssystem	• Programmtechnische Behandlung von Fehlern (Fehler-routinen) in Betrieb nehmen und anpassen können
Programmierungsübungen zur digitalen und analogen Signalverarbeitung	• Gegebene Bausteine mit digitalen Funktionen in Betrieb nehmen und erweitern können
	• Gegebene Bausteine mit Analogwertverarbeitung in Betrieb nehmen können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Übungen zu den definierten Lernzielen



Level 3

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Applikative Fehlersuche in einem komplexen Automatisierungssystem Inbetriebnahme/Wiederinbetriebnahme einer automatisierten Anlage mit Software-Fehlersuche und Störungsbehebung	• Fehlerlokalisierung und Fehlerbehebung in einem Automatisierungssystem bestehend aus Standard-SPS mit dezentraler Peripherie, Standard-HMI-Gerät und Bussystem durchführen können
Fehlerauswertung und -behandlung per Software	• Programmtechnisches Auslesen, Auswerten und zur Anzeige bringen von Diagnosemeldungen projektieren können
Programmierung in Structured Control Language (SCL) und Schrittkettenprogrammierung nach IEC 61131-3 oder Graph	• Gegebene SCL-Bausteine in Betrieb nehmen können • Gegebene Graph-Bausteine in Betrieb nehmen können
Struktur und Dokumentation umfangreicher Anwenderprogramme verstehen und bei Bedarf ändern	• Parametrierbare Bausteine mit komplexen Operationen in Betrieb nehmen und erweitern können
	• Die Bedeutung und den Einsatz von Variablen zusammengesetzten Datentyps kennen
	• Variablen komplexen Datentyps deklarieren und einsetzen können
	• Die Bedeutung von Standard-Bausteinen (z. B. aus Bibliotheken) und deren Einsatz kennen
	• Standard-Bausteine einsetzen können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Übungen zu den definierten Lernzielen

1.2. Industrielle Kommunikation

Level 1

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Aufbau und Parametrierung von dezentraler Peripherie	Die Einsatzgebiete dezentraler Peripherie kennen
	Den Aufbau einfacher Bussysteme zur Anbindung dezentraler Peripherie kennen (z. B. INTERBUS oder PROFIBUS)
	Den Aufbau einfacher PROFINET-Systeme kennen
	Das Prinzip der Master-Slave- bzw. IO-Controller-Device-Kommunikation kennen
	Ein PROFINET IO-System konfigurieren können
	Einen PROFINET IO-Controller konfigurieren, parametrieren und in Betrieb nehmen können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	Ein PROFINET IO-Device konfigurieren, parametrieren und in Betrieb nehmen können
	Übungen zu den definierten Lernzielen

Level 2

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Inbetriebnahme Dezentraler Peripherie an PROFINET IO	Den Aufbau komplexer Bussysteme (z.B. Systeme mit Multimaster-Netz-Übergängen zur Anbindung dezentraler Peripherie kennen (z. B. INTERBUS, PROFIBUS oder PROFINET)
Kommunikation mit einem Antrieb	Das Prinzip des Datenaustauschs mit einem Antrieb erklären können (Steuer-/Zustands-Wort, Soll-/Ist-Wert)
Kommunikation mit einem HMI-Gerät	Das Prinzip des Datenaustauschs mit einem HMI-Gerät erklären können (Client-Server-Verbindung)
	Das Prinzip der Anbindung von HMI- und PLC-Variablen erklären können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	Übungen zu den definierten Lernzielen

Level 3

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Diagnose von Fehlern in einem PRO-FINET IO System mit einem HMI-Gerät	• SPS-Diagnose-Meldungen an einem HMI-Gerät zur Anzeige bringen können
	• IO-Device-Diagnose-Meldungen an einem HMI-Gerät zur Anzeige bringen können
Projektierung einer CPU – CPU Kommunikation über Industrial Ethernet	• 1-seitige bzw. 2-seitige Kommunikationsdienste kennen und anwenden können
	• Projektierte Verbindungen anlegen können
	• ISO-Transportverbindungen (Internationale Organisation für Normung) und TCP-Verbindungen (Transmission Control Protocol) anlegen können
	• Die Grundlagen der Ethernet-Kommunikation kennen
	• Verschiedene Kommunikations-Dienste kennen
	• Eine Ethernet-Baugruppe (Kommunikations-Prozessor) parametrieren und vernetzen können
	• Mittels eines Ethernet-Kommunikations-Dienstes Daten von CPU zu CPU übertragen können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Übungen zu den definierten Lernzielen



1.3. Human Machine Interface

Level 1

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Kennenlernen des HMI-Programmiersystems	• Oberfläche des HMI-Programmiersystems bzw. Softwaretools einsetzen können zu den Themen - Hardwarekonfiguration - Bilderstellungseditor - Variablen- und Verbindungseditor - Fehlersuche
	• Projektstruktur erklären können
Datenaustausch zwischen HMI-Gerät und Steuerung	• Verbindung von HMI- und SPS-Variablen erklären können
Hardware-Konfiguration und -Parametrierung eines HMI-Panels	• Die Profibus-/IP-Adresse eines HMI-Geräts einstellen können
	• Das HMI-Gerät vernetzen können
	• Ein gegebenes HMI-Projekt erweitern/anpassen können durch das Anlegen weiterer E/A-Felder
	• Ein gegebenes HMI-Projekt in das HMI-Gerät laden können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Ein SPS-Programm so anpassen können, dass es mit dem Panel-Programm kooperiert
	• Übungen zu den definierten Lernzielen

Level 2

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Grundlegende Projektierung von HMI-Bildern	• E-/A-Felder projektieren können
	• Das klassische Bitmeldeverfahren kennen
Meldungsprojektierung im Human Machine Interface (HMI)-System	• Bitmeldungen projektieren können
	• Analogmeldungen projektieren können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Übungen zu den definierten Lernzielen

Level 3

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Alternative Meldeverfahren	• Alternativen zum klassischen Bit-Meldeverfahren (Nummern-Meldeverfahren) kennen und in Betrieb nehmen können
	• Meldungen projektieren können, die die SPS mit Zeitstempel an das HMI-Gerät sendet
Konsistente Übertragung von ganzen Datensätzen (Rezepturverwaltung)	• Rezepturen anlegen können
Diagnose von Systemfehlern mit einem HMI-Gerät	• Anzeige von Systemmeldungen projektieren können
Vertiefung der Inhalte durch praxisorientierte Übungen am Anlagenmodell	• Übungen zu den definierten Lernzielen

1.4. Motion Control / Anbindung von Antrieben

Level 1

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Einfache Antriebe mit SPS in Betrieb nehmen	• Grundlagen von Motoren kennen • Funktion von einfachen AC-Antrieben kennen • Verfügbare Feldbusse kennen • Verfügbare SPS-Zentralen kennen • Ergänzung der Hardware-Konfiguration inklusive Adressierung im Hinblick auf die eingesetzten Antriebe • Parametrieren der Antriebe • Antriebe mit SPS in Betrieb nehmen auch unter Verwendung von Inbetriebnahme-Software-Tools • Einstellen von Anlauf und Stopprampen • Notstopp einstellen, Austrudeln berücksichtigen • Drehzahlregelung einstellen • Skalieren von Soll- und Istwerten
Positionierantriebe mit SPS in Betrieb nehmen (Ein-Achs-Betrieb)	• Funktion von Positionierantrieben kennen (zentrale und dezentrale Positionierung; Regler in SPS oder im Antrieb) • Schnelle Zähler kennen • Geberschnittstellen kennen • Ergänzung der Hardware-Konfiguration inklusive Adressierung im Hinblick auf den eingesetzten Antrieb • Parametrieren der Antriebe • Antriebe mit SPS in Betrieb nehmen auch unter Verwendung von Inbetriebnahme-Software-Tools
Einsetzen von Motion Control für Antriebe	• Motion Grundlagen kennen: Beschleunigung, Geschwindigkeit, Position, Masse und Trägheiten, Untersetzungen • Einbinden von Motion Control-Funktionsblöcken in entsprechenden SPSen • Funktionsbausteine für Position und Speed kennen • Möglichkeiten der Simulation von Anlagen kennen • Bewegungsprofile kennen • Hard- und Software Regler kennen • Prinzipien der Achs-Synchronisation kennen
Vertiefen der Inhalte durch praxisorientierte Übungen	• Übungen mit unterschiedlichen Antrieben

1.5. Funktionale Sicherheitstechnik

Level 1

Qualifizierungsinhalte	Handlungskompetenzen
Bedeutung der Sicherheitstechnik bei der Unfallverhütung	• Der Schulungsteilnehmer kann erkennen, in welchen Arbeitsbereichen Sicherheitstechnik notwendig ist und damit einen wesentlichen Beitrag zur Unfallverhütung darstellt.
Prinzipien und Komponenten der sicherheitsbezogenen Steuerungstechnik	• Der Teilnehmer versteht die grundlegenden Prinzipien der Sicherheitstechnik und kann diese auf reale Situationen im Arbeitsumfeld anwenden.
Grundbegriffe der Maschinenrichtlinie	• Die Grundbegriffe der Maschinenrichtlinie sind bekannt und deren Bedeutung ist durch praxisbezogene Beispiele erklärt.
Normenstruktur und Sicherheitskategorien	• Das Grundwissen über die wichtigsten Normen und Sicherheitskategorien ist bekannt. Der Schulungsteilnehmer weiß, wann eine Sicherheitsfachkraft in ein Projekt eingeschaltet werden muss.

2. Gestaltung

Trainingskonzept

Die beschriebenen Qualifizierungsinhalte geben den Anbietern von Trainingsleistungen die Möglichkeit, die Weiterbildungsangebote entsprechend auszurichten.

Dozenten/-innen

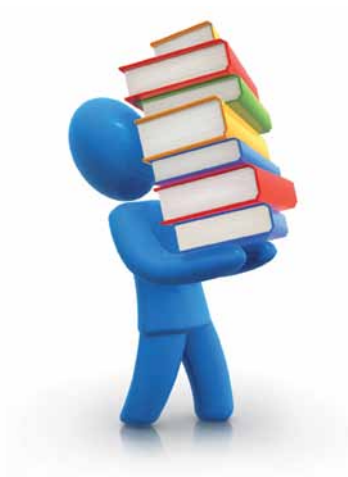
- Fachlich, pädagogisch und didaktisch kompetent.
- In dem Fachgebiet, zu dem das Kursthema gehört, tätig.

Lehr- und Lernmittel

- Aktuelle, pädagogische und didaktisch aufbereitete Kursunterlagen, zugeschnitten auf die jeweilige Trainingsausstattung des Kursraumes. Der Dozent unterrichtet anhand der verteilten Kursunterlagen.
- Nutzung unterschiedlicher Darstellungsmethoden und Medien wie zum Beispiel multimedialer Präsentationen, Computer-Based Training (CBT), Web-Based Training (WBT) oder auch Blended Learning,
- Verwendung von Original-Hardware- und Software-Produkten der unterrichteten Systeme und Anwendungen,
- Hardware, Software und Dokumentation auf aktuellem Stand,
- Empfehlung von einführenden Fachbüchern oder Selbstlernmedien zur Kursvorbereitung oder als Nachschlagewerke.

Gebäude- und Raumausstattung

- Ergonomisch gestaltetes Mobiliar mit ausreichender Ablagemöglichkeit für Lehr- und Lernmittel.
- Geräte für den Einsatz unterschiedlicher Medien (Tafel), Flipchart, Beamer, Whiteboard, Monitore (u. a.).
- Aktuelle Anlagenmodelle im Kursraum oder in unmittelbarer Nähe.
- Sicherheitseinrichtungen wie NOT-AUS, Brandschutz usw. entsprechend den gültigen gesetzlichen Vorschriften.



3. Durchführung

- Die Teilnehmer müssen die Möglichkeit haben, das theoretisch vermittelte Wissen in Übungen und Praxis ausreichend anzuwenden. Deshalb: Praxis / Übungen in angemessenem Verhältnis, mindestens 50 % Praxisanteil.
- Maximal 16 Teilnehmer.
- Je Übungsplatz maximal 2 Teilnehmer.
- Einhalten der jeweiligen Sicherheitsvorschriften.
- Abschließende Kursbeurteilung durch die Teilnehmer, Auswertung zur Qualitätssicherung.
- Aushändigung des unterschriebenen Teilnahmezertifikats.

4. Prüfung

Prüfungsdurchführung

Eine Abschlussprüfung wird von jedem Anbieter in einem angemessenen Zeitraum, nach Ende der Weiterbildung, durchgeführt. Diese Prüfung kann jede(r) Teilnehmer(in) an der jeweiligen Weiterbildung freiwillig ablegen. Die Prüfung muss einen praktischen Teil beinhalten. Die Formulierung der Prüfungsangaben wird von jedem Veranstalter selbst durchgeführt.

Prüfungsvoraussetzungen

Für die Teilnahme an einer Abschlussprüfung ist der vorherige Besuch einer entsprechenden Weiterbildung dringend empfohlen.

Abschlusszertifikat

Nach dem Bestehen der Abschlussprüfung erhält der Teilnehmer ein Zertifikat. Darin wird das Bestehen der Prüfung vermerkt. Die Prüfungsergebnisse werden mit Punktzahlen bewertet. Der Teilnehmer hat das angestrebte Qualifikationsziel erreicht, wenn mindestens die Hälfte der möglichen Punkte erzielt wurde. Der in der Prüfung erreichte Punktestand wird dem Teilnehmer mitgeteilt. Die Prüfung kann wiederholt werden.

Bei Nichterreichen des Prüfungszieles kann der Teilnehmer eine veranstaltereigene Teilnahmebestätigung erhalten.



5. Organisation

Angebot

- Beschreibung der Kursinhalte und Lernziele.
- Klare Definition der Zielgruppen und deren Vorkenntnisse sowie der Teilnahmevoraussetzungen.
- Graphische Darstellung der Ausbildungswege.
- Gebühren (€ pro Kurs) mit Angabe der damit abgegoltenen Leistungen.
- Teilnahmebedingungen, Hinweise zur Anmeldung.
- Zahlungs- und Stornierungsbedingungen.
- Angabe von Kursort, und Ansprechpartner.
- Terminplan.
- Angaben zu fremdsprachlichen Kursen.
- Hinweis zu den Sicherheitsvorschriften.
- Verbindliche Anmeldebestätigung mindestens 8 Arbeitstage vor Kursbeginn beim Teilnehmer.
- Zusendung eines Lageplans an die Teilnehmer (Verkehrsanbindung: Pkw, Bahn, Flugzeug).

Verkehrslage

- Gut erreichbar mit öffentlichen und privaten Verkehrsmitteln.
- Ausreichende Parkmöglichkeiten.
- Auf Firmengelände deutliche Kennzeichnung der Zugangswege zum Trainings-Center.
- Ausreichende Übernachtungsmöglichkeiten in verschiedenen Kategorien mit guter Anbindung.



ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.
Abt. Forschung, Berufsbildung, Fertigungstechnik
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main

Fon: 069 6302-331
Fax: 069 6302-286
Mail: forschung@zvei.org
www.zvei.org