

Fertigkeiten und Fähigkeiten	Kenntnisse	Inhalte/Beispiele
Signale im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben	Signaltypen	- Einteilung der Signale - periodische - nicht periodische - Digitale Signale - Boolesche Algebra - Zahlensysteme
Die Übertragungsfunktion eines linearen, stationären und zeitinvarianten Systems darstellen	Theorie der linearen und zeitinvarianten Systeme	Grundlegende zeitinvariante Systeme: verschiedene Schaltungen mit binären Signalen
Mathematische Modelle zur Darstellung der Übertragungsfunktion anwenden	Analyse der Übertragungsfunktionen sowie deren polare und logarithmische Darstellung	Mathematische Ansätze für die wichtigsten Signalverläufe; Bode-Diagramme (z.T. im Fach Elektronik und Elektrotechnik)
Funktionen und grundlegende Komponenten von einfachen elektrischen und elektronischen Systemen analysieren	Grundprinzipien der angewandten Mechanik Unterteilung eines Systems in Untersysteme	Mechanische Leistung, Drehzahl, Drehmoment, Getriebe und Übersetzungen (wird im Fach Elektronik und Elektrotechnik behandelt)
Systeme aufgrund der Arten auftretender Größen klassifizieren; digitale von analogen Systemen unterscheiden	Klassifizierung von Systemen, Systemtypen Systeme mit digitalen und analogen Elementen	Verarbeitung von analogen und digitalen Signalen in verschiedenen Systemen
Systeme der Signalübertragung analysieren	Signalcodierung in Kontrollsystemen	Codierung und Übertragung von Signalen zwischen Steuerungen
Die Unterschiede zwischen verbindungsprogrammierten und programmierbaren Systemen erklären (VPS und SPS)	Eigenschaften verbindungsprogrammierter und programmierbarer Systeme Kontrollsysteme mit verbindungsprogrammierter und programmierbarer Logik	Betrachtung verschiedener Steuerungssysteme (SPS als auch VPS)
Systeme und technischer Geräte modellieren	Blockschaltbilder	Verschiedene Steuersysteme planen (Hard- und Software)
Anleitungshandbücher von Messinstrumenten verwenden	Handbücher	- Oszilloskop - Multimeter (v.a. im Fach Elektronik und Elektrotechnik)

Die Messinstrumente richtig anwenden, indem angemessene Mess- und Testmethoden ausgewählt werden	Einsatz von Instrumenten sowie Mess- und TestmethodenFunktionsprinzipien und Einsatzmerkmale von Laborinstrumenten	- Multimeter- Langzeitmessungen- Messwertaufnahmen
Messergebnisse darstellen, auswerten und interpretieren, auch mittels Verwendung informatischer Hilfsmittel Simulationsergebnisse deuten und richtig interpretieren	Methoden der Dokumentation von Messversuchen und Darstellung von Messwerten und Messergebnissen, geeignete Software	- Aufnahme und Speicherung verschiedener Messwerte - Darstellung, Deutung der Ergebnisse - Dokumentation der Messungen und der Ergebnisse
Die Struktur und die Funktionsweise eines Mikroprozessorsystems und eines Mikrocontrollersystems beschreiben	Grundelemente eines Mikroprozessor- und eines Mikrocontrollersystems	- Beispiele anhand von Arduino und Raspberry Pi Systemen
Programmierbare Systeme und Baugruppen in spezifischen Anwendungen programmieren und verwalten	Programmierung von Mikroprozessor- und Mikrocontrollersystemen	- Beispiele anhand von Arduino und Raspberry Pi Systemen
Programmierbare Vorrichtungen auswählen; einfache Programme für automatische Systeme realisieren	SPS Programmierung Software für den Automatisierungsbereich	Grundlagen in der SPS Programmierung (Siemens LOGO, S7-300, z.T. S7-1200)
einfache Programme zur Datenerfassung und Datenauswertung entwickeln	Datenerfassungsbaugruppen	Datenerfassung über SPS Systeme und Mikrocontroller
verschiedene Arten von Steuerungen identifizieren den für die zu realisierende Anwendung am besten geeignete Sensor oder Aktor bestimmen.	Systeme mit offenem und geschlossenem Wirkungsablauf Rückgekoppelte Systeme Sensoren und Aktoren	Digitaltechnik und programmierbare Steuerungen
Eigenschaften von Sensoren, Aktoren und Baugruppen automatischer Systeme beschreiben	Analoge und digitale Regelungen Systeme mit digitalen und analogen Elementen	Unterschiede zwischen analoger und digitaler Technik; Vor- und Nachteile; Einsatzbereiche der verschiedenen Techniken
ON/Off Kontrollsysteme planen	Zweipunktregelung	Zweipunktregelung mit SPS und Mikrocontroller
Die Theorie der Automaten und der Finite-State-Machines anwenden	die Theorie der linearen und stationären, analogen Systeme in einer Regelung	Grundlagen der Automatentheorie und Flussdiagramme bzw. Programmabläufe
Steuer-, Regelungs- und Servosysteme	Systeme mit offenem und geschlossenem	Programmierbeispiele zu Steuer-, Regelungs- und Servosystemen

unterschiedlichen Typs analysieren und unterscheiden	KreislaufSystemschnittstellen bei Steuersystemen	
einfache Regelungssysteme planen Mess- und Regelgrößen in einer Regelung anpassen	Grundwissen bezüglich der Stabilität eines Regelkreises Systeme mit Rückwirkung Eigenschaften von Regelkreisgliedern	Beispiele anhand von Zweipunktregelungen
einfache Automatisierungen technologischer Prozesse darstellen, ihre Elemente mit ihren Funktionen, Eigenschaften und Funktionsprinzipien beschreiben	Eigenschaften automatischer Steuersysteme	Anwendungen / Lösungen aus verschiedenen Industriebereichen besprechen; Darstellung mittels Blockschaltbildern
geeignete programmierbare Systeme anwenden	verbindungsprogrammierte und programmierte Steuersysteme	Beispielanwendungen, v.a. im Bereich der programmierten Steuerungssysteme
den für die Anwendung geeigneten Wandler unter Verwendung entsprechender Handbücher auswählen	Handbücher für elektrische, elektronische und mechanische Wandler	AD-Wandler, Anpassschaltungen, Sensoren (z.T. im Fach Elektronik und Elektrotechnik)
einfache Programme zur Anwendung von automatischen Systemen entwickeln	Programmiergrundlagen, Programmiersprachen	Programmierbeispiele für LOGO, SPS und Mikrocontroller in FUP, AWL und Hochsprachen (C/C++, Python)
einfache Automaten realisieren	Theorie der terminierten und determinierten Automaten	Grundlagen der Automatentheorie und Flussdiagramme
Datenübertragungssysteme analysieren	Signalcodierung in Steuersystemen	Behandlung verschiedener Datentypen von Signalen; Umwandlung
Funktionsaspekte von Netzwerken zum Datenaustausch erläutern	Theorie der analogen, linearen und zeitinvarianten Systeme, Rückkopplung	Signale in Steuersystemen; Zwei- und Dreipunktregelungen
Bauteile, Sensoren und Aktoren auswählen und zur Optimierung einer Regelung einsetzen	technische Merkmale von Sensoren und Aktoren Grundelemente der Stabilität von rückgekoppelten Systemen	Anwendungsbeispiele für Zweipunktregelung; Einsatz von Sensoren und Aktoren für analoge und digitale Signale; Restliche Inhalte im Fach TPS
Software für automatische Steuerungen entwickeln	Software für den Bereich Automatisierung Programmgrundlagen, Programmiersprachen	Steuerungen für Siemens LOGO, S7-SPS, Arduino und Raspberry Pi in FUP, AWL, sowie Hochsprachen wie C/C++ und Python
Bedienungsanleitungen und Handbücher nutzen	Bedienungsanleitungen und Handbücher	Handbücher bzw. Datenblätter der Steuersysteme und Bauteile lesen und verstehen

Fertigkeiten und Fähigkeiten	Kenntnisse	Inhalte/Beispiele
robotisierte Systeme auch komplexen Typs analysieren und einige einfache Elemente planen	Grundelemente der Robotik	Roboter - Grundlagen; Richtlinien; Industrieroboter
robotisierte Systeme entwickeln	Robotik und industrielle Robotik	Einteilung der gängigen Roboter nach Konstruktionsweise und nach Verwendungszweck Beispiel der Programmiersprachen
die Anwendungen der industriellen Automation in Bezug auf elektrische, elektronische, pneumatische und hydraulische Technologien beschreiben	Bauelemente und Systeme der fortgeschrittenen industriellen Automatisierung	Struktur der Steuerungen Schrittketten / Ablaufsteuerungen Pneumatik Ventilarten Elektrische Schaltpläne - Anschlusspläne - Unterscheidung Steuer- und Leistungsteil - Schaltzeichen und Kennbuchstaben
Sensoren und Aktoren auswählen und einsetzen	technische Eigenschaften von Signalkonvertern	Arten der Signalwandler Einsatzbereiche
Grundelemente der Kontrolle der Regelungen von Mikrocontrollern	verschiedene Regler: Regler mit P-; I- und D-Anteilen	Möglichkeiten der Regelungstechnik mit einer programmierbaren Steuerung
die Methode der Analyse von Regelungssystemen anwenden	intelligente Sensoren für die Regelungstechnik	Arten und Einsatzgebiete
die Funktionsmerkmale von programmierbaren Steuerungen ermitteln	Signalübertragung in Kontrollsystemen in Regelkreisen	Verarbeitung digitaler und analoger Signale in einem Regelkreis
Problematiken der Stabilität von Regelungen in der Planungsphase analysieren und einschätzen	Kriterien der Stabilität von Regelungen	allgemeine Ansätze, v.a. im Fach TPS
die wesentlichen Eigenschaften von elektrischen Maschinen beschreiben Steuerprinzipien von elektrischen Maschinen anwenden	Grundelemente der Funktionsweise von Motoren	Ansteuerung verschiedener elektrischer Maschinen; v.a. im Fach Elektronik und Elektrotechnik
programmierbare Anlagen in spezifischer Anwendung einsetzen und programmieren	Signalübertragung in Steuersystemen programmierbare Steuerungen SPSintelligente Sensoren und ihre Einsatztechniken	Daten- und Signalaustausch; Programmieraufgaben

Geräte und Mittel zur Datenübertragung anwenden	Techniken der Datenübermittlung	Datenübertragungssysteme Lichtschranken; serielle Datenübertragung
Systeme der Datenaufnahme und der Datenübertragung beschreiben	automatische Systeme zur Datenaufnahme	Datenerfassungssysteme - Anwendungsbereiche - Strukturen - versch. Beispiele
Programme für die Datenerfassung und Datenverarbeitung im industriellen Bereich entwickeln	Grundsätze zur Datenaufnahme Master-Slave-Kommunikation	Kommunikation zwischen programmierbaren Systemen; Netzwerke; Sortierverfahren
Kontrollsysteme in Bezug auf ihre Qualität überprüfen	automatische Systeme der Datenaufnahme und der Messung	Datenerfassung und Weitergabe von Messwerten
virtuelle Messinstrumente verwenden	Signalwandler für Messungen	Messeinrichtungen (Signalaufnahme); Signalwandlung (A/D, D/A)
komplexe und integrierte Regelsysteme planen	Echtzeitsteuersysteme	Grundlagen und Funktionsweise von Echtzeitsteuerungen; Beispiel anhand von Interrupts mit Mikrocontrollern
Anwenderprogramme für die Überwachung und Kontrolle einfacher Systeme entwickeln	Architektur von Überwachungssystemen	Überwachungen / Auswertungen in SPS: - Störungen - Daten - Prüf- / Kontrollmeldungen
spezifische Software zur Analyse und zur Simulation von Regelungen anwenden	branchenspezifische Software Methode zur Analyse von Regelungen Architektur von Regelungen mit Supervision	Simulation einfacher Regelkreise, v.a. im Fach TPS
Programme für automatische Systeme im zivilen Bereich realisieren	Programmiersprachen: Maschinen- und Hochsprache	Programmierung in AWL, FUP, C++, Python
Anwenderprogramme für die Überwachung und Kontrolle automatischer Systeme entwickeln	Programmierung von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern Beschreibung und Programmierung von Mikrocontrollern	Programmierung von Arduino und Raspberry Pi Mikrocontrollern