

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Feldbustechnologien</b>
<b>Modulbezeichnung (eng.)</b>	Fieldbus Technologies
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	5 (jedes Wintersemester)
<b>ECTS-Punkte (Dauer)</b>	5 (1 Semester)
<b>Art</b>	Pflichtmodul
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	15 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Programmierung I und II Elektrotechnik I - IV Messtechnik und Sensorik
<b>Verwendbarkeit</b>	BORE
<b>Prüfungsart und -dauer</b>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung und regelmäßigen virtuellen Lehrveranstaltungen, Laborveranstaltungen (vor Ort oder online)
<b>Modulverantwortliche(r) (HSEL/VFH)</b>	T. Wich (THL) / H. Haehnel
<p><b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfahrenstechnische Prozesse klassifizieren und strukturieren und ihren Aufbau nach Regelwerken darstellen und erklären.</li> <li>• verfahrenstechnische Anlagen klassifizieren und strukturieren und ihren Aufbau inkl. ihrer PLT-Stellen nach Regelwerken darstellen und erklären.</li> <li>• für gegebene produktionstechnische Aufgabenstellungen geeignete Automatisierungssysteme und -strukturen entwerfen und die wesentlichen Merkmale von Prozessleit- und SCADA-Systemen erklären.</li> <li>• die Aufgaben und Funktionsweise von prozessnahen Leitsystemkomponenten (PNK) erklären und die für eine gegebene produktionstechnische Aufgabenstellung geeigneten PNK-Typen inkl. der geeigneten Feldgeräteankopplung festlegen.</li> <li>• die Aufgaben und Funktionalität der Anzeige- und Bedienkomponente sowie der Engineering-Komponente eines Leitsystems erklären.</li> <li>• die Bildstrukturen und den sinnvollen Bedienbildentwurf einer Anzeige- und Bedienkomponente entwerfen.</li> <li>• steuerungstechnische Aufgabenstellungen und Vorgänge implementierungsunabhängig beschreiben. Sie beschreiben eine hierarchische Modulstruktur.</li> <li>• anwenderdefinierte Software für prozessnahe Leitsystemkomponenten (insbesondere Speicherprogrammierbare Steuerungen, SPSen) nach DIN EN 61131-3 erstellen. Die Studierenden wenden</li> <li>• die Sicherheits- und Verfügbarkeitsanforderungen an Prozessleit- und SCADA-Systeme nach nationalen und internationalen Regelwerken an.</li> <li>• das Typen-Instanz-Konzept für den qualitätsgesicherten Software-Entwurf von Steuerungen an und können die Steuerungsaufgabe entsprechend strukturieren.</li> </ul>	

## Lehrinhalte

**Allgemeine Grundlagen der Rechnerkommunikation** Schnittstellen (RS232, RS422, RS 485); Datenübertragungssysteme (Synchronisationsarten, Übertragungssicherung, Verbindungsformen, Übertragungsmedien, Übertragungsverfahren); Buszugriffsverfahren; Datensicherung; Netzwerktopologien; Kommunikationsmodelle (OSI-Referenzmodell, Client-Server, Producer /Consumer - Modell) **Grundlagen der dezentralen Automatisierung** Verbindung von Netzen (Repeater, Hub, Bridge, Switch, Router, Gateway); Industrielle Installationstechnik (Kabel und Steckverbinder); Ebenen-Modelle zur Strukturierung der Kommunikation in der Automation, Automatisierungsebenen; Informationsaustausch (parallel, seriell, horizontal, vertikal) **Anforderungen an Feldbussysteme** Umgebungsbedingungen; Zeitgerechte Erfassung Verarbeitung und Ausgabe von Prozessdaten; Harte und weiche Echtzeitbedingungen; Forderungen nach Rechtzeitigkeit, Gleichzeitigkeit, Verlässlichkeit, Vorhersehbarkeit; Anwendungseigenschaften verschiedener Feldbussysteme (ASI, CAN-Bus, CAN-höhere Protokolle (CANopen, DeviceNet, Modbus), Industrial Ethernet (ProfiNet) **Informationsaustausch in der industriellen Produktion** Ebenen-Modell, zur Strukturierung der Kommunikation in der Automation; Feldbusankopplung an Host-Systeme; Organisation der rechnerintegrierten Produktion (Prozess- und Fertigungsautomatisierung), Integrierte System- und Datenkommunikation, sowie Betriebsführung: CIM, PPS, CAD, CAQ, CAM; Methoden des Feldbuszugriffs unter dem Gesichtspunkt der Betriebsdatenerfassung (DDE-, ODBC-, OLE- und OPC-Schnittstelle, Alarmierungskonzepte) **AS-Interface - Bussystem zur prozessnahen Kommunikation** ASI im ISO-OSI-Referenzmodell; Bustopologie, Buszugriffsverfahren; Übertragungsmedium, Durchdringungstechnik; Kopplung zu Sensoren; Kopplung zu Aktoren; Systemreaktionszeit berechnen, Echtzeitfähigkeit bestimmen; Netto-Datendurchsatz bestimmen, Datenübertragungseffizienz, Protokolleffizienz **Feldbussystem CAN-Bus, Grundlagen** Busmedium, CAN-Pegel; Objektorientierte Kommunikation, CAN - Identifizierung, CAN-Telegramm; Buszugriffsverfahren; CAN im ISO/OSI - Modell; CAN-Knoten; Fehlermanagement **CAN höhere Protokolle** CANopen; DeviceNet; SafetyBus p; CAN- Application Layer (CAL); Kommunikationsmodelle (OSI-Referenzmodell, Client-Server, Producer /Consumer - Modell) **Grundprinzipien sicherheitsgerichteter Kommunikation** Normen (SIL, PL); Maßnahmen gegen Kommunikationsfehler, Kanaltypen; Black-Channel-Prinzip, Safety-Kommunikationsprofile; redundante Hardware **Sicherheitsbussystem SafetyBus p** Konfiguration; Inbetriebnahme; Fehlersuche und -diagnose; Verknüpfung von Sicherheitseinrichtungen wie Not-Aus-Schalter, Schutztüren, Laserscannern oder Lichtgittern

## Literatur

Kriesel, Werner; Heimbald, Tilo; Telschow, Dietmar (2000): Bustechnologien für die Automation. 2., überarb. Aufl. Heidelberg: Hüthig. Langmann, Reinhard (Hg.) (2010): Taschenbuch der Automatisierung. 2., neu bearb. Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. Schnell, Gerhard; Wiedemann, Bernhard (Hg.) (2012): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Grundlagen, Systeme und Anwendungen der industriellen Kommunikation. 8., aktualisierte und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg (Praxis).

## Lehrveranstaltungen

Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung
T. Wich (TH Lübeck)	Feldbustechnologien
T. Wich (TH Lübeck)	Feldbustechnologien Labor