

21 Feldbustechnologien	
Semester	5
Dauer (Semester)	einsemestrig
Credit Points	5
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht
Häufigkeit des Angebotes/ Verwendbarkeit	Jedes Semester nach Bedarf der Partner-Hochschulen / Online-Bachelorstudiengang Regenerative Energien
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hartmut Haehnel
Lerngebiet	Leit- und Steuerungstechnik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module Programmieren I-II, Elektrotechnik I-IV sowie Messtechnik und Sensorik wird empfohlen
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das erlernte Wissen zu den allgemeinen Grundlagen der Kommunikation in verteilten Automatisierungssystemen zu reproduzieren, zu erläutern und anzuwenden. Wissensschwerpunkte sind hierbei Buszugriffsverfahren, Bustopologien, Kommunikationsprotokolle, Kommunikationsmodelle und Übertragungsmedien Zusammenhänge, sowie deren Vor- und Nachteile im industriellen Einsatz.</li> <li>• Feldbussysteme aufgrund ihrer Anwendungseigenschaften und der verwendeten Übertragungsmedien und Übertragungsprotokolle zu beurteilen und in ein Ebenen-Modell, zur Strukturierung der Kommunikation in der Automation, richtig einzuordnen. Sie können Geräte-/ Datenblattangaben interpretieren und auf Basis entsprechender Messungen selbst überprüfen.</li> <li>• einfache Anwendungen mit beispielhaften Feldbussystemen unter Beachtung der Anwendungseigenschaften zu konzipieren, zu konfigurieren und praxisnah in Betrieb zu nehmen.</li> <li>• Echtzeitanforderungen an Kommunikationslösungen mit Feldbussystemen sowie den dabei verwendeten Kommunikationsprotokollen, in Bezug auf zentrale oder dezentrale Systeme, zu erkennen und kritisch zu bewerten.</li> <li>• Strukturen der dezentralen Automatisierung zur rechnergestützten Produktion und darauf basierende betriebsorganisatorische Lösungen zu verstehen, diese selbst anzupassen, bzw. auszulegen.</li> <li>• Methoden des Feldbuszugriffs unter dem Gesichtspunkt der Betriebsdatenerfassung (BDE); DDE-, ODBC-, OLE- und OPC-Schnittstelle und Alarmierungskonzepte zu beurteilen, zu modifizieren bzw. selbst auszulegen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das erlernte Wissen wesentlicher, allgemeiner Grundlagen der fehlersicheren Kommunikation über Standardfelddbusse (ASisafe, SafetyBus p) zu reproduzieren, zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>• einfache Lösungen mit Felddbussystemen in Sicherheitsanwendungen zu konzipieren, kleinere Programme zu entwickeln, zu testen und praxisnah in Betrieb zu nehmen.</li> </ul>
Prüfungsvorleistung	Teilnahme Präsenzübung
Medien-/ Lernform	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Foren, Chat, Webkonferenzen, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphase
Arbeitsaufwand	Selbststudium: ca. 136 h Präsenzteilnahme: ca. 12 h Prüfung: 120 Minuten
Präsenzart	erfordert physische Anwesenheit
Präsenzinhalte	Laborversuche
Prüfungsform	Klausur (120 min.)
Literatur	<p>Kriesel, Werner; Heimbold, Tilo; Telschow, Dietmar (2000): Bustechnologien für die Automation. 2., überarb. Aufl. Heidelberg: Hüthig.</p> <p>Langmann, Reinhard (Hg.) (2010): Taschenbuch der Automatisierung. 2., neu bearb. Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.</p> <p>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).</p>
weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Studieninhalte
<p><b>Allgemeine Grundlagen der Rechnerkommunikation</b> Schnittstellen (RS232, RS422, RS 485); Datenübertragungssysteme (Synchronisationsarten, Übertragungssicherung, Verbindungsformen, Übertragungsmedien, Übertragungsverfahren); Buszugriffsverfahren; Datensicherung; Netzwerktopologien; Kommunikationsmodelle (OSI-Referenzmodell, Client-Server, Producer /Consumer - Modell)</p> <p><b>Grundlagen der dezentralen Automatisierung</b> 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)</p> <p><b>Anforderungen an Felddbussysteme</b></p>

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; Feldbusanbindung 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 – Identifier, 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