

## Projektierung Automatisierungsanlagen

<b>Kurzzeichen:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Studiensemester:</b>
BPAA	150 h	5. Sem.
<b>Credits:</b>	<b>Dauer:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>
5	1 Semester	Wintersemester
<b>Selbststudium:</b>	<b>Anzahl Studierende:</b>	<b>Kontaktzeit:</b>
90 h		4 SWS / 60 h
<b>Modulnummer:</b>	<b>Prüfungsnummer:</b>	<b>Anteil Abschlussnote [%]:</b>
7708	9999	P: 2,86
<b>Unterrichtssprache:</b>	<b>Stand BPO/MPO min.:</b>	<b>Intern: DB-Nr./Status</b>
deutsch	BPO-2017	447 / akkred

### Lehrveranstaltungen:

Seminaristische Vorlesung: 2 SWS/ 60 h, Übung: 1 SWS/ 30 h, Praktikum: 1 SWS/ 30 h

### Lernergebnisse/Kompetenzen:

Die Studierenden kennen die Planungsmodelle mit ihren Bildzeichen zur grafischen Beschreibung von Vorgangstechnologien. Sie sind in der Lage die Komplexität technologischer Prozesse in reduzierter Form mit Hilfe von Bildzeichen darzustellen. Des Weiteren können die Studierenden bestehende Produktionsanlagen hinsichtlich der Struktur und Dynamik, der zum Einsatz kommenden vernetzten Maschinen, Apparate und Messsysteme in einer Produktionsanlage, analysieren, um ein Prozessverständnis für seine Verbesserung zu gewinnen. Mit Hilfe von Prozessmodellen setzen sie das gewonnene Prozesswissen für die Modellbildung des technologischen Prozesses in einer Simulationsumgebung um. Sie haben einerseits die Möglichkeit durch Parameterstudien das Verhalten des Prozess am Rechner zu studieren, um ihn zu verbessern. Andererseits bildet das Prozessmodell der Simulationsumgebung die Basis für den modellgestützten

Steuerungs- und Regelungsentwurf. Die vermittelten Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Konfiguration und Inbetriebnahme einer SPS bilden jetzt die Grundlage für das Umsetzen und Inbetriebnehmen der entwickelten Steuerung oder Regelung, sodass der technologische Prozess mit Hilfe einer SPS automatisch geführt wird.

**Inhalte:**

Vorlesung:

- Planungsmodelle für technische Prozesse
  - Grundfließbild
  - Verfahrensließbild
  - Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild
  - Phasenmodell der Produktion
- Prozessmodelle
  - Anforderungen an steuerungs- und reglungstechnische Modelle
  - Modelle zum Steuerungsentwurf
  - Modelle zum Reglerentwurf
- Übergang vom Planungsmodell zum Prozessmodell
  - Planungsmetamodell
  - Modelltransformation
- Realisierung von Automatisierungsfunktionen
  - Prozessüberwachung
    - Maßnahmen der Prozessüberwachung
    - Statische und dynamische Messwerkkorrektur
    - Parameterschätzverfahren
  - Prozesssicherung
    - Klassifikation von PLT-Einrichtungen
    - Maßnahmen der Prozesssicherung
    - Maßnahmen der Fehlervermeidung
    - Maßnahmen der Fehlerbeherrschung
    - Maßnahmen zur Fehlerüberwachung
    - Höhere Prozesssicherungsmechanismen

- Hochverfügbare Stromversorgungen
- Prozessbilanzierung
  - Zeitliche Bilanzen
  - Räumliche Bilanzen
- Prozessstabilisierung
  - Einteilung von Regelungen
  - Art der Regelgröße
  - Regelalgorithmus und -methode
  - Regelkreisstruktur
  - Form und Kontinuität der Ein- und Ausgangsgrößen des Reglers
  - Art der Stabilität in kybernetischen Systemen
- Komponenten automatisierungstechnischer Anlagen
  - Sensosysteme
    - Aufbau und Eigenschaften
    - Messverfahren zur Temperatur-, Druck-, Füllstand- und Volumenstrommessung
  - Aktorsysteme
    - Aufbau und Eigenschaften
    - Art des Stellvorgangs
    - Art des Stellverfahrens
    - Art der Hilfsenergie
  - Prozessleitsysteme
- Phasen der Abwicklung eines Automatisierungsprojekts
  - Grundlagenermittlung und Vorplanung
  - Basisplanung
  - Ausführungsplanung
  - Errichtung und Inbetriebnahme
  - Betrieb und Instandhaltung

Praktikum:

- Aufnahme des R&I-Fließbildes einer strömungstechnischen Anlage

- Temperaturmessung in einer strömungstechnischen Anlage
- Füllstandmessung in einer strömungstechnischen Anlage
- Reglerauslegung nach Ziegler/Nichols und Prüfung des dynamischen Verhaltens der strömungstechnischen Anlage
- Konfiguration und Inbetriebnahme einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)
- Programmierung einer Steuerung zum Erfassen eines Werkstückträgers mittels RFID und IO-Link
- Projektierung und Funktionstest von Anzeige- und Bedienkomponenten eines PLS
- Ansteuerung eines frequenzumrichter gesteuerten Asynchronmotors
- Integration von Sicherheitsfunktionen in Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Aufbau und Inbetriebnahme einer Wägezellen-Messkette an einer SPS
- Aufbau und Inbetriebnahme einer drahtlosen Kommunikationsstrecke mit Hilfe einer SPS

**Lehrformen:**

Seminaristische Vorlesung mit dem Einsatz von Tafel, Präsentationsfolien und Computer.

**Teilnahmevoraussetzungen:**

bestandene Modulprüfungen: Mathematik 1 und 2, Physik, Technische Mechanik 1 und 2, Elektrotechnik, Systemtheorie und Prozessanalyse

**Prüfungsformen / ErstprüferIn / ZweitprüferIn:**

mündliche Prüfung / Prof. Bartsch / Dipl.-Ing. Bloch

**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

Bestandene Modulprüfung

**Verwendung des Moduls: (in Semester-Nr.)**

(5) Bachelor Innovative Produktionssysteme (P)

**Stellenwert für die Endnote:**

5/175: Bachelor Innovative Produktionssysteme

**Modulbeauftragte/r und Hauptamtlich Lehrende:**

Prof. Dr. Thomas Bartsch

### **Sonstige Informationen:**

#### Literatur:

- Begriffsbildung
- Fuchs, Hans: Kleines Lexikon der automatischen Steuerung. 2. Auflage, Verlag Technik, Berlin 1981.
- Wissensspeicher: Grundlagen der Elektronik, BMSR-Technik, Datenverarbeitung, 6., durchgesehene Auflage, Verlag Technik, Berlin 1977.
  
- Planungsmodelle
- Engshuber, M.; Müller, R.; Schilk, D.; Stölzel, W.: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Automatisierungstechniker. 2., überarbeitete Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1979.
- DIN 28004: Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen - Graphische Symbole. Mai 1988.
- DIN EN 62424: Leittechnik; Grafische Symbole und Kennbuchstaben für die PLT. Mai 2014
- ISO 10628: Fließschemata für verfahrenstechnische Anlagen - Allgemeine Regeln. Dezember 1999.
  
- Prozessmodelle
- Bär, W.: Simulation kontinuierlicher technischer Systeme. Habilitationsschrift, 1982.
- Föllinger, O.; Franke, D.: Einführung in die Zustandsraumbeschreibung dynamischer Systeme. R. Oldenbourg, München, Wien 1982.
- Göldner, K.: Mathematische Grundlagen der Systemanalyse. Band 1 bis 3, VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1989.
- VDI-Berichte: Prozessmodelle - Modellbildung und Identifikation technischer Prozesse. VDI-Berichte 276, VDI Verlag, Düsseldorf 1977.
  
- Realisierung von Automatisierungsfunktionen
- Brack, G.: Entwerfen von Automatisierungsstrukturen. Bd. 188, Reihe Automatisierungstechnik, Verlag Technik, Berlin 1980.

- Breckner, Kurt: Regel- und Rechenschaltungen in der Prozessautomatisierung - Bewährte Beispiele aus der Praxis. Oldenbourg 1998.
- Föllinger, O.: Regelungstechnik – Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. 8., überarb. Aufl., Hüthig Verl., Heidelberg 1994.
- Müller, R.: Projektierung von Automatisierungsanlagen. VEB Verlag Technik, Berlin 1980.
- Samal, E.: Grundriß der praktischen Regelungstechnik. 19., überarb. Aufl., Oldenbourg Verl., München, Wien 1996.
  
- Komponenten automatisierungstechnischer Anlagen
- Beuschel, J.: Prozesssteuerungssysteme. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1994.
- Früh, K. F.; Maier, U.: Handbuch der Prozessautomatisierung. 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, München 2004.
- Gevatter, H.-J. (Hrsg.): Automatisierungstechnik 1 - Mess- und Sensortechnik. Springer Verlag, Heidelberg, New York, Berlin 2000.
- Gevatter, H.-J. (Hrsg.): Automatisierungstechnik 2 - Geräte. Springer Verlag, Heidelberg, New York, Berlin 2000.
- Gevatter, H.-J. (Hrsg.): Automatisierungstechnik 3 - Aktoren. Springer Verlag, Heidelberg, New York, Berlin 2000.
- Langmann, R. (Hrsg.): Taschenbuch der Automatisierungstechnik. Fachbuch Verlag, Leipzig 2003.
- Müller, R.; Bettenhäuser, W.: Stelltechnik für die Anlagenautomatisierung. Oldenbourg Verl., München, Wien 1995.
  
- Phasen der Projektabwicklung
- Polke, M. (Hrsg.): Prozessleittechnik. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1992.
- Weber, K. H.: Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen - Vorbereitung und Durchführung. 1. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1997.
- VDI/VDE 3694: Lastenheft/Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen. Januar 2008.

- Ergänzende Literatur
- Bartsch, H.-J.: Mathematische Formeln. 20., neu bearbeitete Auflage, Fachbuchverlag, Leipzig, 2004.
- Bronstein, I.N.; Semendjajew, K. A.: Taschenbuch der Mathematik. 24. Auflage, Harri Deutsch, 1989.
- Göhler, W.: Höhere Mathematik: Formeln und Hinweise (Kleiner Wissensspeicher). 10., überarb. Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1987.