

## 6.9 Prozessautomatisierung

Modulbezeichnung	<b>Prozessautomatisierung</b>
Kürzel für Stundenplan	PAT
Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Cecil Bruce-Boye
Dozent(in)	Prof. Dr. Cecil Bruce-Boye
Sprache	Deutsch (einige technische Unterlagen in Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	ESA – Schwerpunkt Automation (Pflichtmodul)
Lehrform / SWS	3 V, Gruppengröße ca. 30 1 Pr, Gruppengröße: 12
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz (48 h Vorlesung und 8 h Praktikum) 72 h Vor- und Nachbereitung der 22 h Vor- und Nachbereitung des Praktikums
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Kenntnisse der Module "Regelungstechnik I", "Programmieren I&II", "Mikroprozessortechnik", "Digitaltechnik", "Messtechnik", „Leistungselektronik“, Feldbusstechnologien, "Projektmanagement" (wünschenswert)
Lernziele / Kompetenzen	<p><b>Hard-Skills:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzipien der Modellierung technischer Prozesse anwenden.</li> <li>• Beschreiben und Anwenden von rechnergestützten Identifikationsverfahren technischer Prozesse.</li> <li>• Definition und Differenzierung des Echtzeitbegriffs. Benennung der Echtzeitproblematiken und Lösungen für parallele Prozesse.</li> <li>• Durchführung von Toolkettenanalyse und Treiberentwicklung.</li> <li>• Umsetzung einer Prozesskommunikation und Synchronisation über Feldbus-Systeme.</li> <li>• Befähigung, eine einfache Bedienen- u. Beobachter-Software zur Prozessüberwachung und Kontrolle zu entwerfen und zu entwickeln.</li> </ul> <p><b>Soft-Skills:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemanalytische Sichtweise technischer Prozesse erwerben.</li> <li>• Befähigung prozessübergreifende Systemlösungen zu entwickeln.</li> <li>• Fähigkeit, Problemstellung in gesamtlösungsorientierte Arbeitspakete abzuleiten.</li> <li>• Definition von funktionalen und organisatorischen Schnittstellen für die beschriebenen Arbeitspakete.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Prozessautomatisierung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln zur Erstellung von Lastenheften benennen. Teamfähigkeit.</li> </ul>
Inhalt	<p><b><u>Vorlesung:</u></b></p> <p><b>Modellierung und Simulation technischer Prozesse (Workload 20 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Matlab/Simulink,</li> <li>• Modellierung und Simulation elektrischer und mechanischer Systeme erster, zweiter und höherer Ordnung.</li> <li>• Modelle in Frequenzbereich und Modelle im Zeitbereich.</li> </ul> <p><b>Entwurf von Abtastreglern (Workload 15 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip des Abtastregelkreises, Festlegung von Abtastzeiten anhand der Prozess-Kenngrößen, Prinzip des Quasi-kontinuierlichen Entwurfs, Herleitung von Abtastfiltern, Herleitung der P, PI, PD, PID reale, rekursive Abtastalgorithmen.</li> <li>• Prinzipien der Z-Transformation und Diskrete Übertragungsfunktion, Stabilität in der Z-Ebene, diskreter PID-Algorithmus.</li> </ul> <p><b>Prozess-Identifikation und Reglerauslegung (Workload 10 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Techniken der Rechnergestützten Prozessidentifikation.</li> <li>• Modell-Validierung und Reglerauslegung, Regler-Implementierung, -Test und -Optimierung.</li> </ul> <p><b>Echtzeitproblematik (Workload 15 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Differenzierung des Echtzeitbegriffs.</li> <li>• Technische Umsetzung des Zeitverhaltens (Interrupt, Priorität, Polling, DMA).</li> <li>• Einplanung von Prozessen.</li> <li>• Parallele Prozesse.</li> <li>• Zeitgerechte Einplanung von Prozessen unter Berücksichtigung der Prozess-Startzeit, Dead-Line, Restlaufzeit, Restantwortzeit und des Spielraums.</li> <li>• Zeiteinplanung in Echtzeitprogrammiersprachen.</li> </ul> <p><b>Prozesskommunikation und Synchronisation (Workload 10 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topologie verteilter Prozesse und zugehörigem Kommunikations-Netzwerk, Festlegung der Prozessrelevanten-Parameter im Hinblick auf die Problemstellung, Vergabe von Prioritäten.</li> <li>• Definition der Synchronisationsmechanismen.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Prozessautomatisierung</b>
	<p><b>Prozessrechner-Sprache (Workload 10 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einweisung und Nutzung von Matlab/Simulink als Entwicklungsumgebung und als Echtzeit-Prozesssprache (xpc-link, xpc-target )</li> </ul> <p><b>Toolkettenanalyse und Treiberentwicklung (Workload 20 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der favorisierten Toolketten.</li> <li>• Entwicklung der zugehörigen Treiber mit Hilfe von DLL's bzw. s-function's.</li> </ul> <p><b>Bedien-und Beobachtung von Prozessen (HMI) (Workload 20 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln bei der Entwicklung und Gestaltung von Mensch-Maschinenschnittstellen, Entwurf und Implementierung der Bedien-und Beobachtungs-Oberfläche für die Prozessführung und Visualisierung.</li> </ul> <p><b><u>Praktikum:</u></b></p> <p><b>Systemintegration, Test und Inbetriebnahme (Workload 15 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemintegration, Test, und Inbetriebnahme an der Laboranlage</li> </ul> <p><b><u>Soft-Skills (Workload 15 h)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angeboterstellung, Schnittstellendefinition, Projektplanentwurf und fortlaufende Aktualisierung, Fachgesprächsführung bei Zwischenabnahme, Präsentation der Ergebnisse bei Hauptabnahme.</li> </ul>
Medienformen	Tafel, Overheadfolien, PowerPoint, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handbücher Matlab/Simulink und LabView, 2012</li> <li>• C. Bruce-Boye, D. Kazakov, G. Kindel, M. Gensewich, A. Buringa: Trainingssystem für Automatisierungs- und Regelungstechnik. Auf Basis der Middleware LabMap. Tagungsband, AALE 2012, 3. - 4.05.2012, Aachen.</li> <li>• Lutz,Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, ISBN: 978-3-8171-1859-5. Verlag. Harri. Deutsch,2007.</li> <li>• Etschberger, K.: Controller Area Network (CAN) Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen. Dritte Auflage. Hanser Verlag, 2002</li> <li>• Busse, Böttcher, Klein: Bedienen und Beobachten von technischen Prozessen in der studentischen Ausbildung, Seiten 297-304, Virtuelle Instrumente in der Praxis, Hüthig-Verlag, 1997.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Prozessautomatisierung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herrtwich, R.G.; Hommel, G.: Kooperation und Konkurrenz, Nebenläufige, verteilte, echtzeitabhängige Programmsysteme, Studienreihe Informatik, Springer-Verlag 1994.</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	V + P (Prüfungsleistung): MP Pr (unbenotete Studienleistung): P

### **6.10 Technisches Wahlpflichtmodul aus E**

Kann durch eine Projektarbeit (6.11.) oder durch ein Modul aus der Liste der technischen Wahlfächer oder durch ein anders Modul aus dem Studienangebot der Fachhochschule Lübeck ersetzt werden, sofern es sich bei diesem um ein Modul der Ingenieurwissenschaften oder der Informatik handelt.