

## 4.5 Regelungstechnik

Modulbezeichnung	<b>Regelungstechnik</b>
Kürzel für Stundenplan	RT
Semester	Vorlesung: 4, Praktikum: 5
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Bayerlein
Dozent(in)	Prof. Dr. Jörg Bayerlein
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	ESA (Pflichtmodul)
Lehrform / SWS	4 V mit integrierten Übungen 1 Pr, Gruppengröße max. 12
Arbeitsaufwand	80 h Präsenz (64 h Vorlesung, 16 h Praktikum) 68 h Vor-/Nachbereitung Vorlesung mit Übungsaufgaben 47 h Vor-/Nachbereitung Praktikum und Seminar
Kreditpunkte	5 (V) und 1.5 (Pr)
Voraussetzungen	Kenntnisse der Module "Signale und Systeme", "Messtechnik und Sensorik", "Bauelemente und Analoge Elektronik I"
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Regelsysteme in Signalflusspläne umzusetzen und diese zu vereinfachen. Das dynamische Verhalten solcher Regelsysteme soll mittels Bodediagramme und Übertragungsfunktionen analysiert werden können. Das Verhalten von Standardübertragungsgliedern soll bekannt sein, um damit einfache Regelkreise mit ein oder zwei PT1- Gliedern als Strecken einfach auslegen zu können. Mittels FKL- Verfahren sollen die Studierenden in der Lage sein, allgemeine ein- und zweischleifige Regelkreise mit PIDT1- Regler zu dimensionieren und zu optimieren.
Inhalt	<p><b><u>Vorlesung:</u></b></p> <p><b>Grundbegriffe der Regelungstechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Begriffe und Bezeichnung im Regelkreis, Aufstellen und Zusammenfassen von Signalflussplänen, Anforderungen an Regelsysteme.</li> </ul> <p><b>Modellierung und Analyse dynamischer Systeme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung dynamischer Systeme, Mathematische Modelle, Differentialgleichungen, Modelle im Zeitbereich, Modelle im Frequenzbereich Experimentelle und theoretische Systemanalyse und Modellbildung, Sprungantwort und Impulsantwort, Übergangsfunktion und Gewichtsfunktion.</li> </ul> <p><b>Übertragungsfunktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Laplace-Transformation zur Berechnung von Systemantworten, Definition der Übertragungsfunktion, Pol- Nullstellenplan, Betragsgeburge.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Regelungstechnik</b>
	<p><b>Frequenzgang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition des Frequenzganges, Bode-Diagramm, Zeichnen von Bodediagrammen.</li> </ul> <p><b>Übertragungsglieder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P-Verhalten, I-Verhalten, D-Verhalten, PT1-Verhalten, PT2-Verhalten, Totzeitglieder.</li> </ul> <p><b>Regler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P-Regler, I-Regler, PI-Regler, PD-Regler, PDT1-Regler, PIDT1-Regler, Analoge Realisierung.</li> </ul> <p><b>Regelkreise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offener Regelkreis, Geschlossener Regelkreis, Führungsübertragungsfunktion, Störübertragungsfunktion, Einfache Beispiele mit PT1- und 2PT1- Strecken mit PIDT1- Regler</li> </ul> <p><b>Stabilitätskriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Stabilität, BIBO-Stabilität, asymptotische Stabilität, Grenzstabilität, Instabilität, Hurwitz-Kriterium, spezielles Nyquist-Kriterium.</li> </ul> <p><b>Entwurf im Frequenzbereich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenz-Kennlinien-Verfahren (FKL) mit P, PI, PDT1 und PIDT1- Regler, Stationäre Genauigkeit, Polkompensation, Symmetrisches Optimum.</li> </ul> <p><b>Strukturelle Maßnahmen zur Verbesserung des Regelverhaltens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaskadenregelung.</li> </ul> <p><b><u>Praktikum:</u></b> Das Praktikum besteht aus 3 Versuchen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation von Sprungantworten verschiedener Strecken</li> <li>• Messung von Bodediagrammen eines PIDT1, DT2 und eines digitalen Filters</li> <li>• Reglerauslegung und Inbetriebnahme einer Drehzahlregelung</li> </ul>
Medienformen	Folien per Beamer, Übungsaufgaben, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg</li> <li>• Lutz; Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch Verlag</li> <li>• Leonhard, W.: Digitale Signalverarbeitung in der Mess- und Regelungstechnik, Teubner</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	V (Prüfungsleistung): Klausur 120 Minuten Pr (unbenotete Studienleistung): P