

Modul Systemtheorie und Regelungstechnik 3					Abk. SR3
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph	
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph	
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik: Kernbereich der Vertiefungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Mechatronische Systeme Master Systems Engineering, Kernbereich Bachelor Systems Engineering, Fächergruppe Integrierte Systeme	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen/Prüfungen	Schriftliche oder mündliche Prüfung	
Lehrveranstaltungen/SWS	Systemtheorie und Regelungstechnik 3: 3 SWS – 2V+1Ü	
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen à 3 SWS	45 h
	Vor- und Nachbereitung	45 h
	Prüfungsvorbereitung	30 h
Modulnote	Note der Prüfung	

Lernziele/Kompetenzen

Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden, technische Prozesse als lineare und nichtlineare Systeme auf Basis von flachheitsbasierten Methoden zu analysieren, zu regeln und zu steuern.

Inhalt

Es wird eine ausführliche Einführung in die flachheitsbasierte Folgeregelung für nichtlineare endlichdimensionale Systeme gegeben. Dabei illustrieren zahlreiche technische Beispiele (Fahrzeug, Verladekran, chemischer Reaktor, Asynchronmaschine, Flugzeug, etc.) die diskutierten Methoden.

- Warum flachheitsbasierte Folgeregelung?
- Flache Systeme: Definition, Eingangs- und Zustandsgrößen, Flachheit linearer Systeme
- Flachheitsbasierte Steuerung: Analyse der Ruhelagen, Trajektorienplanung und Steuerung
- Folgeregelung: Zustandsrückführungen, exakte Linearisierung, Stabilisierung
- Folge-Beobachter
- Flache und nicht-flache Systeme: notwendige Bedingungen, Systeme mit Reihenstruktur, Defekt und orbital flache Systeme
- Ausblick: Flachheit für unendlichdimensionale Systeme: nichtlineare Systeme mit Totzeiten und Systeme mit verteilten Parametern

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- [1] Rudolph, J., Skriptum zur Vorlesung, 2009.
- [2] Rudolph, J., Flatness Based Control of Distributed Parameter Systems, Shaker Verlag, 2003.
- [3] Rothfuß, R., Rudolph, J. und Zeitz, M., Flachheit: Ein neuer Zugang zur Steuerung und Regelung nichtlinearer Systeme. at – Automatisierungstechnik, 45:517-525, 1997.
- [4] Sira-Ramírez, H. und Agrawal, S. K., Differentially Flat Systems. New York: Marcel Dekker, 2004.
- [5] Lévine, J., Analysis and Control of Nonlinear Systems, Springer Verlag, 2009.

Neben einem ausgearbeiteten Skriptum werden umfangreiche Lösungen zu den Übungsaufgaben sowie Programme zur Simulation ausgewählter Systeme aus Vorlesung und Übung zur Verfügung gestellt.