

# Trajektorienplanung und Folgeregelung für verteilt-parametrische Systeme: Von der Methodenentwicklung zur Anwendung

Privatdozent Dr.-Ing. Thomas Meurer  
Institut für Automatisierungs- und Regelungstechnik (ACIN)  
Technische Universität Wien

## Kurzfassung

Die mathematische Modellierung eines Systems führt auf eine verteilt-parametrische Beschreibung in Form partieller Differentialgleichungen, wenn örtlich-verteilte Effekte explizit zur Abbildung der dynamischen Charakteristika berücksichtigt werden müssen. Typische Beispiele umfassen dabei verfahrenstechnische Prozesse wie Rohr- bzw. Festbettreaktoren, Aufheiz- bzw. Abkühlprozesse der Stahlindustrie sowie elektrotechnische und mechatronische Systeme wie Plasmareaktoren, Wellenausbreitungsvorgänge oder piezoaktuierte elastomechanische Strukturen der adaptiven Optik. Zudem zeigen aktuelle Resultate neue Anwendungsfelder auf, beispielsweise zur Modellierung und Regelung interagierender Multiagentensysteme. Neben der Analyse des Stabilisierungsproblems haben dabei in den letzten Jahren die Trajektorienplanung und der Entwurf von Vorsteuerungen und Folgeregelungen zur Erzielung eines gewünschten dynamischen Systemverhaltens sowie Methoden der Zustandsschätzung zur Realisierung moderner Regelungskonzepte und zum System-Monitoring signifikant an Bedeutung gewonnen.

In diesem Vortrag werden anhand ausgewählter Beispiele aktuelle methodische Entwicklungen sowie deren Anwendung und experimentelle Evaluierung vorgestellt. Dies umfasst flachheitsbasierte Methoden zur Trajektorienplanung und zum Steuerungsentwurf sowie passivitäts- und Backstepping-basierte Verfahren zum Regelungsentwurf. Zudem wird deren Kombination zur robusten und stabilisierenden Folgeregelung für verteilt-parametrische Systeme im Rahmen der Zwei-Freiheitsgrade-Methodik analysiert. Neben Simulationsstudien wird die mit den entwickelten modell-basierten Entwurfskonzepten erzielbare Robustheit und hohe Regelgüte experimentell für so genannte „Smart Structures“ in Form von piezoaktuierten elastischen Balken- und Platten-Strukturen illustriert.