



Aufgabenstellung für die <Studien-/Diplom-/Projektarbeit im Rahmen des Forschungspraktikums>

Dynamische, hybride semi-parametrische Modelle für die Design-Space-Spezifikation in modularen Anlagen

Kontext:

Hohe Flexibilität und gute Skalierbarkeit machen modulare Anlagen auch für stark regulierte Industriezweige wie die Pharmaindustrie interessant. Eine wesentliche Herausforderung während der Prozessentwicklung ist in diesem Bereich die Prozessvalidierung, deren Ziel der Nachweis ist, dass die Anlage eine angestrebte Produktqualität zuverlässig produzieren kann. Moderne Ansätze setzen dabei auf den Aufbau von detailliertem Prozessverständnis, das die gezielte Beeinflussung der Produktqualität erlaubt (Quality-by-Design, Quality-by-Control). Zentrales Element ist dabei der sogenannte Design Space (DS), der das Verhalten des Prozesses in der Anlage in einem festgelegten Bereich beschreibt. Im Rahmen der Arbeit soll untersucht werden, inwieweit sich hybride semi-parametrische Modelle für die Beschreibung des Design-Space smarter Process Equipment Assemblies (PEAs) eignen. Dabei soll Vorwissen (z.B. in Form von Wasserfahrtsmodellen des PEA-Herstellers) erweitert und durch gezielte Versuchsplanung und Identifikation angereicht werden.

Wissenschaftliche Fragestellungen

- Welche Anforderungen an Simulationsmodelle ergeben sich aus dem Modellierziel „Design-Space-Spezifikation“?
- Wie könnte der Design-Space mit Hilfe dynamischer, hybrider semi-parametrischer Modelle unter Berücksichtigung von Vorwissen (z.B. Modelle des PEA-Herstellers) beschrieben werden?
- Welche Methoden der Versuchsplanung existieren für hybride semi-parametrische Modelle? Wie können optimale, dynamische Versuche für die Identifikation hybrider semi-parametrischer Modelle unter Berücksichtigung von Vorwissen geplant werden?
- Wie können hybride semi-parametrische Modelle für smarte PEAs unter der Berücksichtigung von Vorwissen identifiziert werden?

Lastenheft

1. Literaturrecherche und begründete Auswahl der Forschungsmethodik zur Bearbeitung der Fragestellungen. Das schriftliche Ergebnis dieses Arbeitspakets dient als Meilenstein
 2. Zielgerichtete Beantwortung der Fragestellung durch systematische Anwendung der ausgewählten Forschungsmethodik
 3. Kritische abschließende Bewertung der gewählten Arbeitsweise und der Forschungsergebnisse
- Die Arbeit ist gemäß der Richtlinie des Instituts für Automatisierungstechnik durchzuführen. Eignung und Qualität der erstellten Software sind durch automatisierte Komponenten-, Integrations- und Systemtests nachzuweisen.

Voraussetzungen:

Freude am selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten, Verständnis für Prozessanalyse und Versuchsplanung, Grundkenntnisse im Bereich numerische Simulation und Optimierung

Betreuer: Dipl.-Ing. Jonathan Mädler

Verantwortlicher HSL: Prof. Dr.-Ing. habil. Urbas