



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

Entwicklung einer Methode für die Design-Space-Identifikation auf Basis smarterer, modularer 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 anstrebte Produktqualität zuverlässig produzieren kann. Klassischer Ansatz für die Sicherung der Qualität ist dabei das starre Festschreiben von Abläufen und Vorgehensweisen und der abschließende Test der Qualität (Quality-by-Testing). Neuere Ansätze setzen dagegen auf den Aufbau von detaillierterem 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 und in Zukunft auch mit dynamischen Simulationsmodellen erfasst werden könnte. Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Konzeptes für die (semi-)automatische Erfassung des Design Space modularer Anlagen mit Hilfe smarterer Process Equipment Assemblies (PEAs), gezielter Versuchsplanung und Prozessidentifikation.

Wissenschaftliche Fragestellungen

- Welche Aspekte und Methoden sollten Teil einer verallgemeinerbaren Gesamtmethode zur DS-Identifikation für Prozessanlagen sein?
- Welche besonderen Vor- und Nachteile ergeben sich durch die smarte, modulare Anlagenstruktur mit smarten PEAs und dem Process Orchestration Layer (POL)? Wie lassen sich die Vorteile nutzen und die Nachteile abschwächen?
- Welche Methoden und Algorithmen sollte eine POL-App zur Unterstützung einer anlagenweiten DS-Identifikation anbieten? Wie könnten diese implementiert werden?
- Welche verallgemeinerbaren Anforderungen an smarte PEAs ergeben sich aus dem erarbeiteten Konzept für die DS-Identifikation für modulare Anlagen?

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 selbständigen 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