



SMEVIVA

Smart Meter-Ventil zur intelligenten Volumenstromschätzung in Anlagen

GEMÜ®

Ausgangslage

Die Prozessindustrie verlangt zunehmend von den Herstellern bzw. Lieferanten ihrer Anlagenkomponenten digitale Verhaltensmodelle, mit denen exakte Prozesssimulationen möglich sind. Solche Verhaltensmodelle können auch als digitaler Zwilling der physischen Anlagenkomponenten betrachtet werden. Für Komponentenhersteller, wie etwa den Herstellern von Armaturen, ergibt sich daraus Forschungsbedarf, um die gewünschten Modelle kosteneffizient bereitstellen zu können, insbesondere wenn diese eine große Palette an Produkten und Varianten anbieten. Abgesehen von dieser Marktanforderung bieten sehr exakte Verhaltensmodelle aber gleichzeitig auch einen interessanten Mehrwert für die Komponentenhersteller, wenn diese die Modelle in ihre physischen Anlagenkomponenten integrieren. So könnte z.B. ein physisch in einer Anlage verbautes Regelventil mit Hilfe seines eingebauten digitalen Zwillings im Sinne eines „Soft-Sensors“ (virtueller Sensor auf Basis von Software) den durch es hindurchfließenden Produktstrom schätzen und wie einen echten Messwert zur Verfügung stellen. Für Komponentenhersteller ergibt sich daraus ein Mehrwert für ihre Kunden und damit für sie selbst ein Wettbewerbsvorteil.

lösung des physischen Volumenstrommessgerätes durch eine intelligente Softwarekomponente. Das Projekt liefert einen entscheidenden Beitrag zur digitalen Transformation in der Prozesstechnik, sodass Deutschland langfristig im Umfeld der Prozesstechnik ein wissenschaftlich-wirtschaftlicher Vorreiter bleibt. Die Projektergebnisse werden schwerpunktmäßig im Rahmen wissenschaftlicher Publikationen und auf internationalen Konferenzen verwertet.

Projektaufbau

1. Systematische Studien an Membranventilen
 - a. Planung, Bau und Inbetriebnahme eines Ventilprüfstands im Labor der TH Nürnberg
 - b. Versuchsreihen zur Ermittlung der Ventil- und Prozessdynamiken
 - c. Experimentelle Studien zur Charakterisierung von Abnutzungs- und Alterungseffekten an den Membranen
2. Entwicklung eines Membranventilmodells zur Beschreibung der Volumenstromdynamik. Es werden sowohl analytische, numerische und datenbasierte Modelle untersucht.
3. Entwicklung von vorzugsweise modellbasierter Algorithmen / Methoden zur Schätzung des Volumenstroms in Membranventilen. Die effektivste Methode hierfür, welche sowohl robust als auch genau ist, gilt es innerhalb dieses Arbeitspakets herauszufinden. Mit der Verifizierung in der Simulation wird der Algorithmus für die Implementierung zugelassen.
4. Implementierung des Schätzalgorithmus auf einem Industrie-PC oder Edge-Controller direkt an der Testanlage zur Verifizierung und Validierung
5. Modularisierung der Modelle, so dass diese auch für modular aufgebaute Ventilblöcke nutzbar sind



Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus
Technische Hochschule
Nürnberg Georg Simon Ohm

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus
Tel.: 0911/5880-3160
Fax: 0911/5880-7150
ronald.schmidt-vollus@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de

Laufzeit: 1.7.2022-30.6.2025
Stand: 04/2024

Projektziele

Das Vorhaben SMEVIVA hat das Ziel, zukünftige datenbasierte Geschäftsmodelle in der Prozessindustrie vorzubereiten. Als Gesamtziel wird die Erforschung modellbasierter Methoden zur Entwicklung modularer Smart-Meter-Ventile definiert. Als ein Smart-Meter-Ventil im Sinne dieses Projektes werden Regelventile verstanden, die mit Hilfe eines Verhaltensmodells (digitaler Zwilling) in der Lage sind, den Volumenstrom mit ausreichend hoher Genauigkeit und in Echtzeit zu schätzen und als Messwert zur Verfügung zu stellen (Soft-Sensor). Die Entwicklung eines solchen Soft-Sensors bietet wirtschaftliche Vorteile aufgrund der Ab-