



InnoReSt

## Innovative Regelungs- und Steuerungsstrategien für Druckerhöhungsanlagen



Druckerhöhungsanlagen sind wichtige automatisiert arbeitende Fluidförderanlagen, unter anderem zur Gewährleistung einer sicheren Trinkwasser- oder Löschwasserversorgung in höheren Gebäuden. Diese unterliegen starken Verbrauchsschwankungen, wodurch es zu merklichen Druckschwankungen und -einbrüchen kommen kann. Dieses öffentlich wichtige Anwendungsspektrum und seine zahlreichen technischen Besonderheiten machen Druckerhöhungsanlagen repräsentativ für viele andere Klassen von Fluidförderprozessen. Daher sind sie sehr gut für die Erforschung und Entwicklung allgemeingültiger technologischer Neuheiten, welche sich dann gut auf andere Fluidförderanlagen transferieren lassen, geeignet.

### Derzeitiger Stand der Forschung

Um in den dynamischen Fluidförderanlagen einen gewünschten Systemsolldruck halten zu können, ist es notwendig, den Frequenzumrichter, mit denen die Pumpen betrieben werden, die hierfür erforderlichen Drehzahlen vorzugeben. Im technischen Umfeld werden diese Soll-druckwerte weitestgehend mithilfe kennlinienbasierter Verfahren gesteuert, im einfachsten Fall wird der Druck nur mittels Zweipunktreglers geregelt. Das „Erlernen“, also das Ausschalten der Pumpen, wenn sie nicht mehr benötigt werden, kam er ist den letzten Jahren auf.

Im wissenschaftlichen Bereich fehlt es an einem allgemeingültigen Modell, sowohl für Kreiselpumpen als auch für deren Einsatz in unbekanntem oder nur teilweise bekannten Leitungsnetzen. Für das Erlernen unbekannter Dynamiken werden bisher – wenn überhaupt – neuronale Netze eingesetzt, welche aber eine große Datenmenge für dieses Vorgehen benötigen, die selten zur Verfügung steht.

### Forschungsziele

Das Kernziel des Projektes stellt die Entwicklung neuartiger Methoden zur Modellbildung und lernenden Regelung von Fluidfördersystemen dar. Dieses Kernziel gliedert sich jeweils in einige wissenschaftliche und tech-

nische Ziele.

### Forschungsaufbau

Die erste Phase beinhaltet verschiedene Definitionen (der Rahmenbedingungen, der Testszenarien, ...) und Grundlagen. Diese werden benötigt, um sicherzustellen, dass die entwickelten Lösungen die nötige Praxistauglichkeit besitzen und zur Sicherstellung der Übertragbarkeit auf andere Anwendungsfälle, in anderen Branchen. Die zweite Phase ist die der Modellbildung, wobei der eigentliche Modellbildungsvorgang aus zwei Arbeitsschritten besteht. Zum einen wird ein ereignisdiskretes Modell für die Druckerhöhungsanlage erstellt, zum anderen aus der mathematischen Modellbildung des physikalischen Prozesses. In der dritten Phase werden geeignete Regelstrategien untersucht und später validiert, welche zusätzlich eine Möglichkeit zur Onlineadaption zulassen. In der vierten Phase wird für den realen Prozess ein mathematisches Modell erstellt und validiert. Die letzte Phase besteht aus der Dokumentation und dem Transfer des Projektes.

#### PROJEKTLEITER

Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus  
Fakultät Maschinenbau und  
Versorgungstechnik  
Nuremberg Campus of Technology  
(NCT-AUT)

#### ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing Ronald Schmidt-Vollus  
Tel.: +49 911/5880-3160  
ronald.schmidt-vollus@th-nuernberg.de  
www.th-nuernberg.de

Laufzeit: 36 Monate  
Stand: Juli/2023