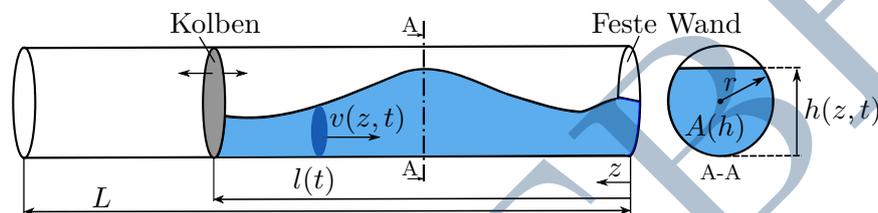


Regelung von Flachwasserwellen

Ansprechpartner: Frank Woittennek (frank.woittennek@umit.at)
Jens Wurm (jens.wurm@umit.at)

Überblick: Örtlich verteilte Systeme, bei denen die Systemgrößen neben der Zeit auch vom Ort abhängen, stellen einen methodischen Forschungsschwerpunkt am IACE dar. Ein anschauliches Beispiel für ein solches örtlich verteiltes System sind Strömungen in offenen Kanälen, die durch die sogenannten Saint-Venant-Gleichungen (oder Flachwassergleichungen) modelliert werden, ein nicht-lineares hyperbolisches System partieller Differentialgleichungen. Zur Validierung und Verifikation der theoretischen Methoden des verteiltparametrischen Steuerungs- und Regelungsentwurfs steht am IACE ein Versuchsstand zur Regelung und Steuerung von Flachwasserwellen zur Verfügung. Dieser besteht aus einem partiell mit Wasser gefüllten Rohr, in dem der Wasserpegel durch die Bewegung eines Kolbens gezielt verändert werden kann. Bisher wurde an diesem Versuchsstand eine flachheitsbasierte Steuerung erfolgreich in Experimenten getestet. Aufbauend darauf sind Untersuchungen zu weiterführenden Modellierungsansätzen sowie zum Regler- und Beobachterentwurf angedacht.



Schematischer Aufbau des Flachwasserwellenversuchsstands

Aufgabenstellung:

- Erarbeitung einer Strategie zur expliziten Lösung der Flachwassergleichungen mit einer geeigneten Erweiterung des Modells zur Abbildung bisher vernachlässigter Effekte.
- Entwurf einer stabilisierenden Rückführung, mit der auftretende Abweichungen von einer vorgegebenen Sollhöhe entgegengewirkt werden kann.
- Rekonstruktion des Pegelstands unter Verwendung eines verteiltparametrischen Zustandsbeobachters auf Basis einer örtlich konzentrierten Messung.
- Implementierung der Teilaufgaben in einem Simulationsframework.
- Umsetzung der erarbeiteten Regelungskomponenten auf dem am Institut verfügbaren Versuchsstand.

- [1] J. Kopp. *Weiterentwicklung eines Versuchsstandes zur Steuerung und Regelung von Flachwasserwellen*. Diplomarbeit. Inst. f. Regelung- und Steuerungstheorie, TU Dresden, 2016.
- [2] J. Kopp und F. Woittennek. "Flatness-based control design for the Saint-Venant equations with experimental results". In: *IFAC-PapersOnLine* 52.16 (2019). 11th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems NOLCOS 2019, S. 60–65.
- [3] J. Kopp und F. Woittennek. "Flatness based trajectory planning and open-loop control of shallow-water waves in a tube". In: *Automatica* (2020).