



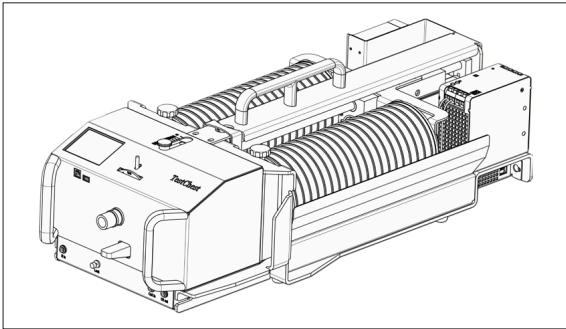
Roman Schegg



Michel Schmid

Diplomanden	Roman Schegg, Michel Schmid
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Experte	Dr. Markus A. Müller, Frei Patentanwaltsbüro, Zollikon ZH
Themengebiet	Embedded Systems
Projektpartner	Fuchs Engineering GmbH, Landquart GR

## Entwurf einer Druckregelung für einen Atmungssimulator



Atmungssimulator

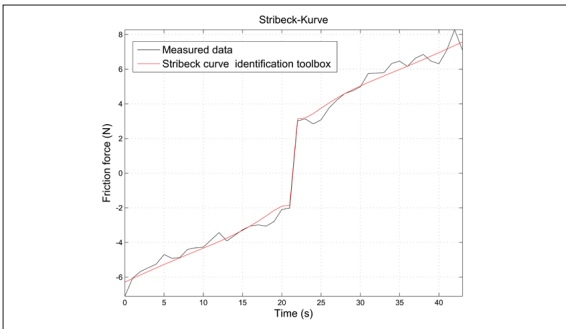
**Ausgangslage:** Die Firma CSEM hat in Zusammenarbeit mit Fuchs Engineering einen Atmungssimulator entwickelt, welcher die Atmung und Teile des menschlichen Kreislaufes physikalisch nachbildet. Allerdings ist es dem Simulator aufgrund von Reibungsproblemen nicht möglich, realitätsnahe Druck-Volumen-Kurven einer realen Lunge nachzubilden. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll ein Antriebssystem mit Hilfe eines Simulationsmodells entwickelt werden, welches die Reibungseffekte minimiert.

**Vorgehen:** Mit Matlab-Simulink konnte ein Simulationsmodell des Atmungssimulators mit dem bestehenden Antriebssystem erarbeitet werden. Das Modell wurde mit den am physikalischen Atmungssimulator ermittelten Messwerten verifiziert. Mit dem Simulationsmodell wurden Reglerentwürfe zur Reibungskompensation entwickelt. Die berücksichtigten Regleransätze sind anschliessend aufgelistet:

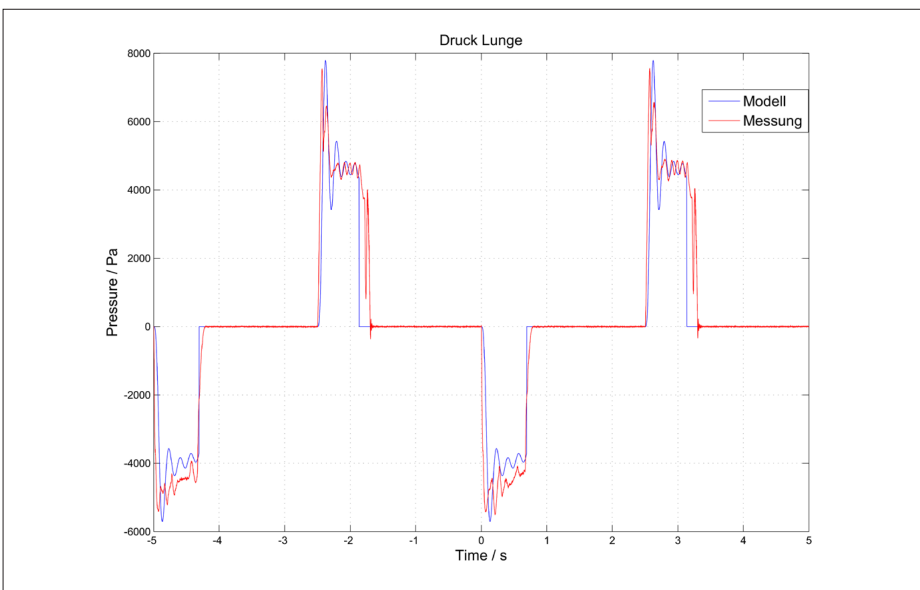
- PID-Regler
- Störgrössenaufschaltung aufgrund zeitdiskreter Ableitung
- Störgrössenaufschaltung mit Hilfe eines Beobachters

In der Simulation konnte mit dem PID-Regler sowie mit der Störgrössenaufschaltung aufgrund zeitdiskreter Ableitung gute Resultate erzielt werden. Angesichts bekannter Störungen in den Sensorsignalen ist die Ableitung in der Praxis jedoch problematisch.

**Ergebnis:** Mit den Resultaten aus der Simulation kann in einem nächsten Schritt ein Regler für den Atmungssimulator erarbeitet werden. Dazu gehört die Implementation des Codes sowie die Integration in die Steuerung des Atmungssimulators. Welcher Ansatz implementiert wird, kann erst nach Hardware-Tests der Regler entschieden werden.



Messwerte mit überlagerter Stribeck-Kurven Identifikation



Vergleich der Modell- und TestChest-Schrittantwort