

## Entwicklung eines experimentellen Setup zur Bestimmung von Materialparametern für Organe unter Insufflationsdruck

In der klinischen Endoskopie werden unter Verwendung von Luft- oder Fluiddruck Or-gankavitäten für bessere Zugänglichkeit bei Operationen dilatiert. KARL STORZ ist ein marktführendes Unternehmen, welches Gesamtlösungen im Bereich der Endoskopie anbietet und entwickelt. Ein Produkt im Besonderen ist die multidisziplinäre Fluidpumpe, die den Zugang für die Operationstechnik und Optik zum Organinnenraum gewährleistet. Die Her-ausforderung besteht darin, einen stabilen Operationsraum zu schaffen, ohne das Organ und das umliegende Gewebe zu strapazieren oder gar zu verletzen. Für zukünftige Anwendungen und aufgrund strenger werdender Zulassungsbedingungen in der Medizinbranche sind genau-ere Kenntnisse gefordert, wie sich Organe und Gewebe unter Dilatation verhalten.

Diese Arbeit widmet sich der Konzeptionierung und dem Aufbau eines Prüfstands, welcher die Druck-Volumen-Korrelation von Organen oder Organäquivalenten mittels frei wählbaren Testprozeduren ermitteln kann. Zielsetzung war, dass mit ersten Tests die Funktionsweise des Prüfstandes verifiziert und die Druckmessung validiert werden kann. Relevante Druck- und Volumenbereiche für unterschiedliche Organe bei Endoskopien konnten aus der wissen-schaftlichen Literatur ermittelt werden.

Mit diesen Anforderungen wurde der Prüfstand mit eigens konstruierten Bauteilen, Einkauf-teilen und Laboraus-rüstung konzipiert und aufgebaut. Steuerung und Datenauswertung wur-den als Bestandteil der Arbeit programmiert und ermöglichen das Durchführen von Testpro-zeduren mit variabler Zyklenzahl, Volumenstrom und Gesamtvolumen. Zur Validierung der Druckmessdaten dienen mehrere Testversuche an Wasserballons. Diese konnten einem ana-lytischen Modell und einer FEM-Analyse zum Vergleich gegenübergestellt und damit plausi-bilisiert werden. Weiter wurden erste Versuche mit Schweinenieren durchgeführt, wobei erste Erfahrungen mit Organen im Zusammenspiel mit dem Prüfstand gesammelt werden konnten. Nach fünffacher zyklischer Dilation einer Niere mit 10 ml, sank der erreichte Ma-ximaldruck um 76 % von 170 mmHg auf 40 mmHg. Dies zeigt eine Schädigung der Niere bei diesem Druckniveau und somit die Relevanz von diesem Prüfstand auf.

Aufbauend auf den Grundlagen dieser Arbeit können in Zukunft die Funktionen des Prüf-standes verfeinert und erweitert werden, um schlussendlich medizinisch relevante Tests zu ermöglichen.



### Diplomierende

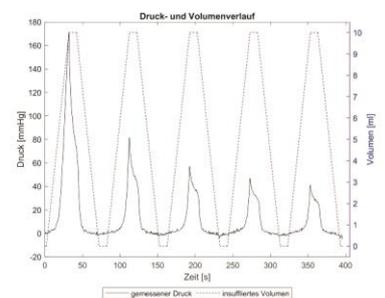
Beda Felber  
Joël Zimmerli

### Dozentin

Barbara Röhrbauer



Prüfstand zur Messung der Druck-Volumen-Korrelation von Organen.



Die Kurve zeigt das Verhalten einer Niere während mehreren Insufflationszyklen. Bei zu viel Druck zeigt sich eine Schädigung der Niere.