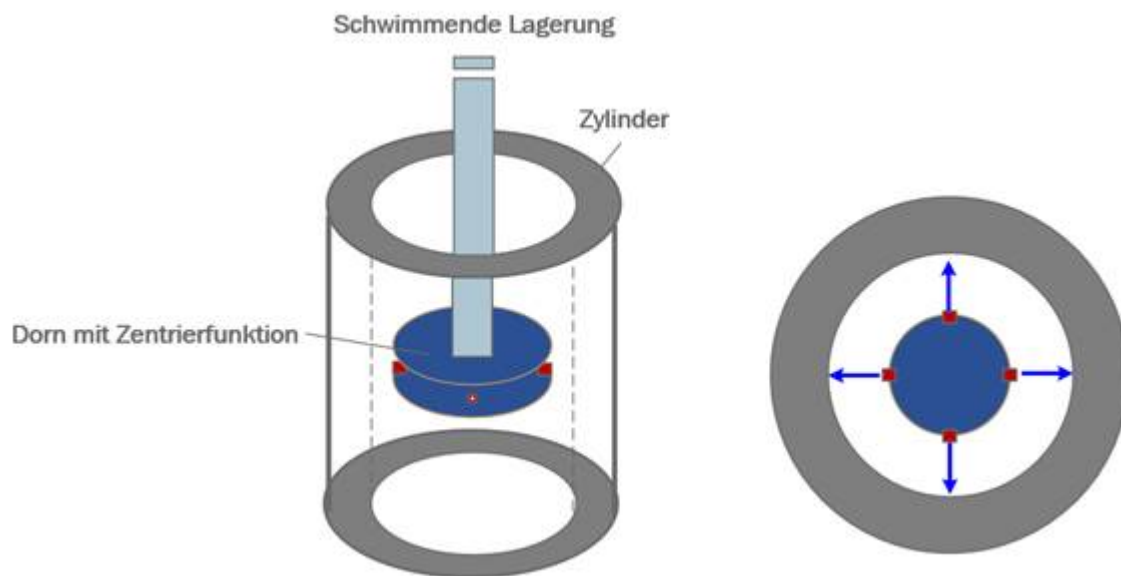


Masterarbeit  
für ...

## Analytische Betrachtung verschiedener Varianten eines Systems zur pneumatischen Zentrierung eines schwimmend gelagerten Körpers in einem Hohlzylinder mittels numerischer Strömungssimulationen

Die zentrale Aufgabe der in der Skizze dargestellten Vorrichtung besteht darin, einen Dorn in einem Hohlzylinder mittels Druckluft zu zentrieren.



Die bisherige Auslegung der Vorrichtung basiert auf einer analytischen Systembeschreibung, deren Gültigkeit durch Modellversuche jedoch nicht vollumfänglich bestätigt werden konnte. In diesen Versuchen traten Effekte auf, die sich mit dem analytischen Modell nicht erklären lassen, und die zum Teil auch noch nicht vollständig verstanden sind. Mit Hilfe numerischer Simulationen sollen im ersten Schritt eine begrenzte Auswahl dieser Modellversuche nachsimuliert und insbesondere die Strömung innerhalb des bestehenden Leitungswegs betrachtet werden. Im zweiten Schritt soll die Geometrie der einzelnen Komponenten optimiert und die Sensitivität des verbesserten Systems hinsichtlich variabler Zuströmbedingungen (Druck, Volumendurchsatz, Luftfeuchtigkeit) analysiert werden.

Wesentliche Arbeitsschritte sind dabei:

### 1. Analyse des luftführenden Systems anhand existierender Informationen

- Sichtung der vorhandenen Literatur und der vorliegenden Messergebnisse zum Funktionsprinzip der pneumatischen Kraft-Auslenkung inkl. mögliche Analogien zu anderen bekannten Systemen
- Erstellung eines CAD-Modells der bisherigen Konfiguration und des Messaufbaus ausgehend von den bereitgestellten Daten
- Nachsimulation durchgeführter Messungen und Analyse der aktuellen Strömungsverhältnisse bspw. mittels OpenFOAM

2. Aufstellung von Hypothesen, wodurch die zentrierende Funktion im Wesentlichen beeinflusst wird, mit Bezug zu
  - Schwächen der Ausgangssituation, sowie
  - Erkenntnissen aus der Literatur zum Funktionsprinzip
3. Prüfung der Hypothesen anhand leichter Modifikation des Systems durch Vorhersage von empirischen Messergebnissen
  - Erstellung einer Systemvariante sowie von CAD-Modellen mit Bezug zur Ausgangssituation (veränderte Randbedingungen), welche mindestens gleiche Funktionsanforderungen erfüllen soll. Zu der Variante liegen im Vorfeld keine Messergebnisse vor
4. Konzeption eines idealisierten Systemaufbaus
  - Umgestaltung des Systems (Abschnitte modifizieren oder die Abschnitte neu definieren) um eine möglichst ideale Funktion zu gewährleisten.
  - Berücksichtigung von Beurteilungskriterien
  - (bspw. höhere Positioniergenauigkeit, höhere Robustheit gegenüber Schwankungen in der Luftversorgung, ...)
  - Umsetzung der neuen Bauteilgeometrien in CAD-Modelle und Zeichnungen
  - Simulation der neuen Konfigurationen und Quantifizierung der Verbesserungen
  - Anpassung des bestehenden analytischen Modells
  - Dokumentation der Vorgehensweise und der Ergebnisse

Kontakt am IAG:

Prof. Dr.-Ing. Ewald Krämer

Geb. 21, Raum 1.039

Tel.: 0711/685-63580

E-Mail: [kraemer@iag.uni-stuttgart.de](mailto:kraemer@iag.uni-stuttgart.de)