

## Bachelorarbeit

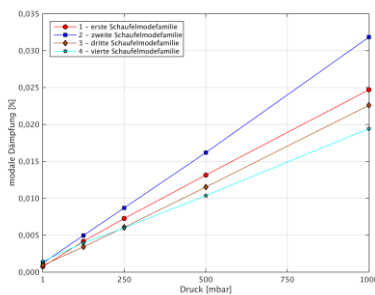
### Experimentelle Schwingungsuntersuchung zum Einfluss des umgebenden Fluides auf die Dämpfung

(Experimental Modal Analysis with focus on fluid-induced damping)

Bearbeiter: ....., Matrikelnummer: .....

#### Hintergrund:

Radiale Turbinen- und Verdichterräder repräsentieren in vielfältigen technischen Anwendungen längst den Stand der Technik und sind als Eckpfeiler für die Erfüllung wachsender Anforderungen in Bezug auf Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Umweltverträglichkeit moderner Verbrennungskraftmaschinen unverzichtbar. Insbesondere mit der Einführung von Abgasboladern in dem global außerordentlich bedeutenden Markt von kleinen und mittleren Dieselmotoren konnte eine Steigerung des Motorwirkungsgrades sowie eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der Abgas- und Geräuschemissionen erreicht werden.



Unabhängig von ihrer Etablierung stellen integrale Radialräder aus strukturdynamischer Sicht nach wie vor eine Herausforderung dar [1], [2]. Fertigungs- und materialbedingte Imperfektionen, das so genannte Mistuning und die damit verknüpfte Störung der zyklischen Rotationssymmetrie, mehr oder minder ausgeprägte Kopplungserscheinungen bzgl. der Schwingungsbewegungen von Schaufeln und Scheibe und nicht zuletzt die sehr geringe mechanische Dämpfung [2] seien diesbezüglich hervorgehoben.

#### Ziel:

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, den Einfluss eines Fluides (z.B. Stickstoff, Argon oder Helium) auf das Dämpfungsverhalten eines Radialverdichters im Vergleich mit Luft zu quantifizieren. Zur experimentellen Untersuchung wird empfohlen, auf die am Lehrstuhl vorhandene Druckkammer zurückzugreifen und diese für die Füllung des Gases zu modifizieren. Vorab können die zu erwartenden Ergebnisse mittels einer industriegerechten Methode zur Berechnung des Fluiddämpfungsbeitrages [3] abgeschätzt werden.





---

**Teilschritte:**

Zur Zielerreichung werden folgende Teilschritte empfohlen.

1. Erstellung einer Gliederung des Vorgehens und eines Zeitplans zur Durchführung der Bachelorarbeit.
2. Einarbeitung in die Thematik von Bliskschwingungen, insbesondere Charakteristika von Schwingungsformen, Modellierung, Mistuning und Dämpfung.
3. Wahl eines geeigneten Gases zum Betanken der vorhandenen Druckkammer und zweckmäßiger Umbau der Druckkammer.
4. Numerische Voruntersuchung zum Schwingungsverhalten des zu untersuchendem Laufrades und Abschätzung der Fluidämpfung.
5. Experimentelle Modalanalyse bei unterschiedlichem Umgebungsdruck.
6. Dokumentation der Ergebnisse in Schriftform

Bearbeitungszeitraum: SoSe 2016

Betreuer: B. Beirow / R. Weber

**Literatur:**

[1] Hönisch, P., Kühhorn, A.: Mistuning und Dämpfung von Radialturbinen, Abschlussbericht über das Vorhaben Nr. 999, Frankfurt am Main, Heft 942 – 2011.

[2] Maywald, T., Kühhorn, A.: Mistuning und Dämpfung von Radialturbinen, Abschlussbericht über das Vorhaben Nr. 1104, Frankfurt am Main, Heft 1047 – 2014.

[3] Beirow, B. et. al.: Simplified Determination of Aerodynamic Damping for Bladed Rotors. Part1: Experimental Validation at Rest. Proceedings of ASME Turbo Expo 2016: Turbomachinery Technical Conference and Exposition, June 13-17, 2016, Seoul, South Korea, GT2016-56535

.....  
Prof. Dr.-Ing. A. Kühhorn

Cottbus, 22. April 2015