

Aufgabenstellung einer Projektarbeit

für Herrn Patrick Troch

Thema: Erarbeitung von Grundlagen zur Berechnung (3D-CFD mit OpenFOAM®) einer Luftlagerung für die Anwendung bei Radialkompressoren und Abgasturboladern

Ausgangssituation:

Im Rahmen der Entwicklung von innovativen Elektrofahrzeugen mit Brennstoffzellen als Energiewandler ist die ölfreie Luftversorgung ein wesentlicher Bestandteil für die Inbetriebnahme solcher Systeme. Deshalb stehen Luftlagerungen aktuell im Fokus der Entwicklungen von Kompressormodulen für den Einsatz im Brennstoffzellensystem.

Durch die Aufladung der Brennstoffzelle kann ähnlich dem Verhalten bei der Aufladung am Verbrennungsmotor ein effizienterer Betrieb des Antriebsstrangs erreicht werden.

Bei der Konstruktion von Verdichter-Modulen sind die notwendigen Grundlagen einer Luftlagerung zu beachten (Druckniveau, Massenstrom, konstruktive Maßnahmen an den Lagerstellen). Anhand dieser Vorgaben sind die Modelle aus einer anderen Studienarbeit zu verwenden, um ein erstes robustes Simulationssystem mit dem in OpenFOAM® implementierten $k-\omega$ -SST Modell zu erstellen. Hierbei wird die Abstraktionsebene gewählt bei der eine Wellenverlagerung nicht möglich ist, aber die Wellenposition soll im vorhandenen Bauraum variiert werden.

Schwerpunkte der Arbeit:

- Literatur-/ und Veröffentlichungsrecherche zu CFD-Simulationen und deren Parametrierungsgrundlagen von Luftlagern
- Einbindung der Geometrien aus einer weiteren studentischen Arbeit und Versuch einer strukturierten Vernetzung mittels eines automatisierten Vernetzungstools (Bestand Professur ALF) sowie Vernetzung mit automatischen Vernetzungstool „snappyHexMesh“
- Parametervariation der Randschichtvernetzung und Untersuchungen hinsichtlich Konvergenz und Genauigkeit der Ergebnisse (Abgleich mit Berechnungsmodell aus einer anderen studentischen Arbeit) für eine konstruktive Variante
- Verwendung des mit dem Betreuer abgestimmten Parametersatzes, sowie die Auswertung und der Vergleich für die restlichen konstruktiven Varianten

Die Projektarbeit ist als Einzelarbeit abzugeben. Die Arbeit ist unter der Berücksichtigung der Arbeitshinweise zum Erstellen von Abschlussarbeiten der Professur „*Alternative Fahrzeugantriebe*“ zu erstellen.

Beginn: 13.04.2015

Dauer: 2 - 3 Monate

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Thomas von Unwerth

Betreuer: Marcus Schaedler, M.Sc.