

Universität Stuttgart

Institut für Strömungsmechanik und
Hydraulische Strömungsmaschinen

Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch

Pfaffenwaldring 10
D-70550 Stuttgart
Telefon (0711) 685-63264
Telefax (0711) 685-63255

Masterarbeit **Strömungsmechanik und** **Hydraulische Strömungsmaschinen**

Betreuer: Marco Zorn
Beginn: ab Dezember 2023

Thema: **IDENTIFIZIERUNG UND BESCHREIBUNG DER STRÖMUNGSPHÄNOMENE
IN TIEFER TEILLAST EINER PUMPTURBINE**

Um einen flexibleren Betrieb von Pumpspeicherkraftwerken zu erreichen werden Pumpenturbinen zunehmend in tiefer Teillast oder im Leerlauf betrieben. Diese Betriebspunkte zeichnen sich durch extrem chaotische Strömungsbedingungen aus. Dies führt zu einer erhöhten Belastung des Laufrads und erfordert gleichzeitig aufwändige CFD Simulationen zur Bestimmung dieser Belastungen. Aufgrund des hohen Aufwandes und dieser vergleichsweise neuen Problematik ist das Strömungsverhalten in diesen Betriebspunkten noch nicht vollständig verstanden. Durch die verfügbaren Rechenressourcen in Form des Supercomputers Hawk am HLRS können am IHS die beschriebenen Simulationen durchgeführt werden. Die Schwierigkeit liegt nun darin die Ergebnisse dieser Simulationen entsprechend auszuwerten um neue Erkenntnisse zu erzielen. Diese können dazu beitragen Möglichkeiten zu finden, welche die Belastungen in diesen Betriebspunkten mindern

In der ausgeschriebenen Arbeit soll zunächst eine Literaturrecherche zu den vorhandenen Erkenntnissen zu den Strömungsbedingungen in tiefer Teillast und im Leerlauf durchgeführt werden. Diese Erkenntnisse, sowie die darin gewählte Darstellung zur Visualisierung der Erkenntnisse/Strömungsphänomene soll zunächst auf einen Betriebspunkt übertragen und ggf. erweitert und verbessert werden. Die gewonnenen Erfahrungen zur Auswertung der Ergebnisse soll dann verwendet werden um mehrere Betriebspunkte miteinander zu vergleichen und Abhängigkeiten der Strömungsphänomene von unterschiedlichen Parametern zu identifizieren. Optional kann versucht werden Möglichkeiten abzuleiten die zur Minimierung der Belastung dieser Betriebspunkte führen könnten.

Die Schwerpunkte der Arbeit:

- Literaturrecherche und Entwicklung eigener Ideen zur Darstellung der Strömung
- Auswertung der Ergebnisse mittels python und Ansys CFD-Post
- Erstellung von Skripten zur Auswertung
- Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse

Voraussetzungen:

- Begeisterung für chaotische Strömungen

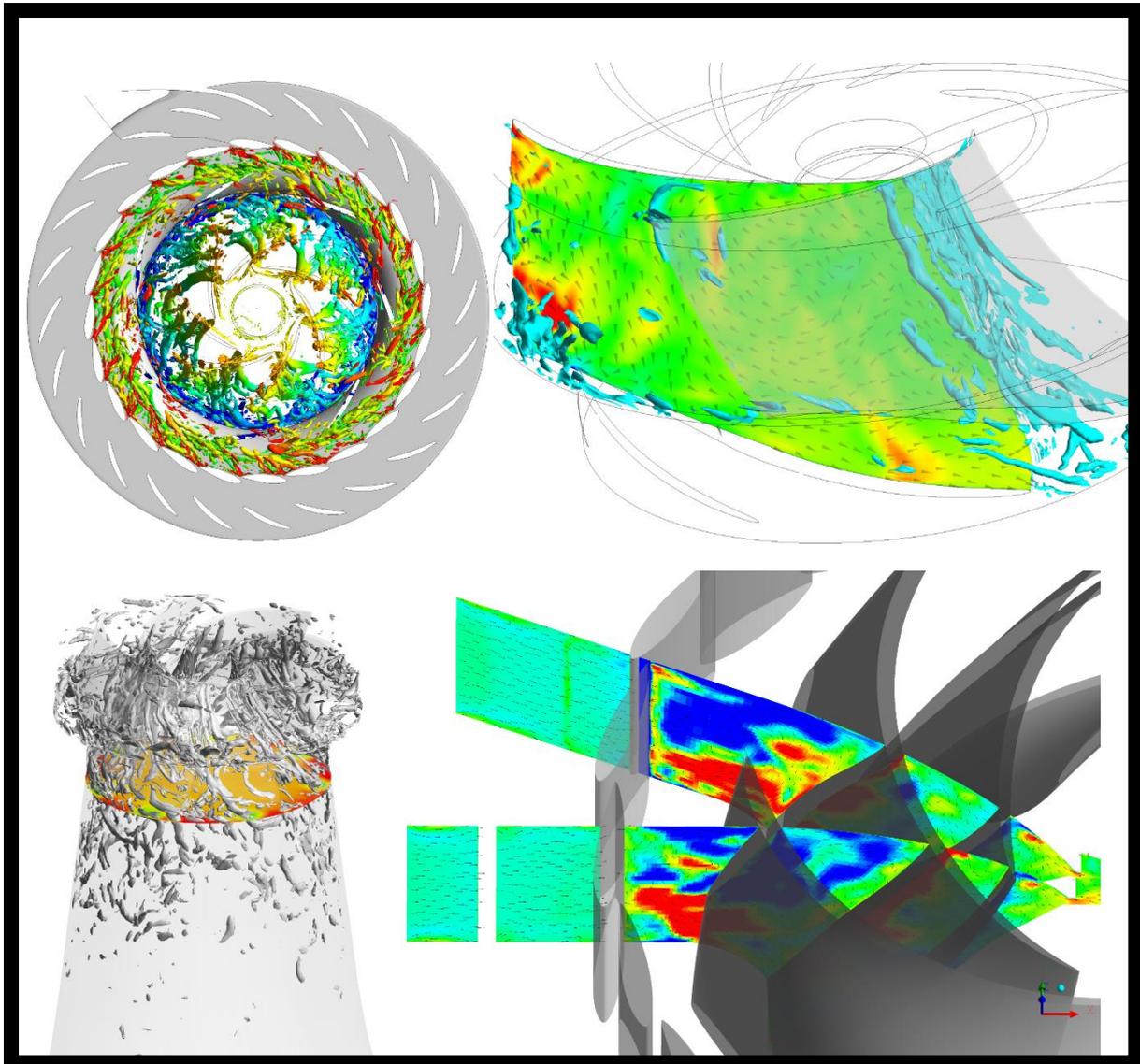


Abbildung 1: Unterschiedliche Darstellungen der Strömung in tiefer Teillast