

Masterarbeit

(begrenzt als Studienarbeit geeignet)

**Strömungsmechanik und
Hydraulische Strömungsmaschinen**

Betreuer: Marco Zorn
Beginn: ab Dezember 2023

Thema: IDENTIFIZIERUNG UND ERPROBUNG VON MÖGLICHKEITEN ZUR
OPTIMIERUNG DES WORKFLOWS FÜR CFD SIMULATIONEN VON
TRANSIENTEN VORGÄNGEN EINER PUMPTURBINE

Durch den Ausbau Erneuerbarer Energien insbesondere Solar- und Windenergie ist das Stromnetz stärkeren Schwankungen ausgesetzt. Diese Schwankungen können durch den flexiblen Betrieb von Pumpspeicherkraftwerken ausgeglichen werden, erfordern jedoch eine erhöhte Anzahl an Start/Stop Vorgängen dieser. Um die Belastung dieser Vorgänge genauer zu bestimmen sind aufwendige CFD Simulationen notwendig. Ein herausfordernder Aspekt einer solchen Simulation ist die Berücksichtigung der Leitschaufelverstellung insbesondere deren vollständigen Schließung im Rechengitter der CFD Simulation. Eine mögliche Lösung hierfür unterteilt sich in 3 Aspekte, welche jedoch jeweils Nachteile mit sich bringen:

1. Mittels der sogenannten „Mesh Deformation“ von Ansys CFX kann das Rechengitter bis zu einer bestimmten Qualitätsgrenze verformt werden.

Nachteil: Erhöhter Rechenaufwand

2. Bei Erreichen dieser Grenze muss ein vollständig neues Netz generiert werden und die bisherige Lösung auf diese Netz interpoliert werden.

Nachteil: Interpolation auf neues Netz kann zu Sprüngen in der Lösung führen

3. Für extrem kleine Winkel der Leitschaufeln kann kein Netz mehr erzeugt werden. In diesem Fall wird der sich einstellende Massenstrom bei kleineren Leitschaufelwinkeln über ein poröses Medium eingestellt.

Nachteil: Nur der Massenstrom bleibt aktuell erhalten, nicht jedoch die Energie

In der ausgeschriebenen Arbeit sollen Anhand von Literaturrecherche und eigenen Überlegungen Möglichkeiten identifiziert werden den beschriebenen Workflow im Hinblick auf Genauigkeit und oder Rechenaufwand zu verbessern. Aus den identifizierten Möglichkeiten soll mindestens eine getestet und evaluiert werden.

Die Schwerpunkte der Arbeit:

- Literaturrecherche
- Sammlung und Bewertung von Ideen
- Umsetzung der ausgewählten Idee + Simulation mittels CFX oder ggf. anderem Solver
- Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der numerischen Strömungssimulation

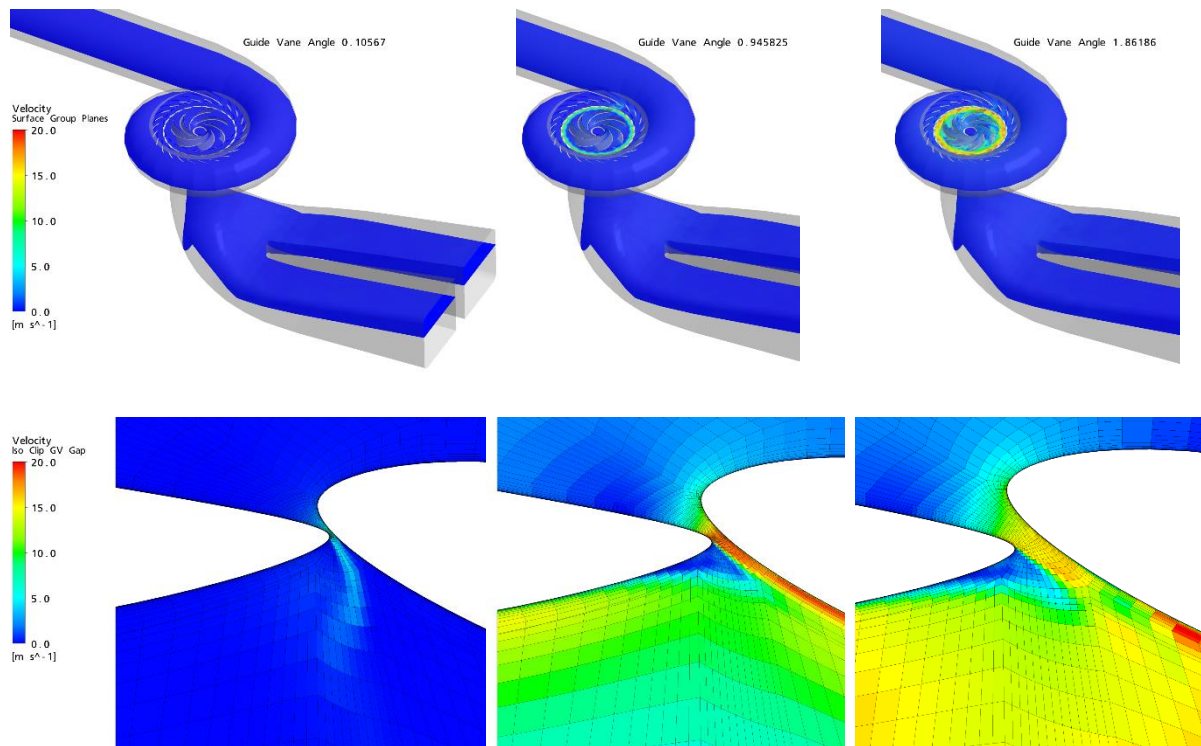


Abbildung 1: CFD Simulation eines Startvorgangs einer Pumpturbine