



Dominic Meier

Student	Dominic Meier
Examinator	Boris Meier
Themengebiet	Simulationstechnik
Projektpartner	Verein Pro Dampfer, Schaffhausen, SH

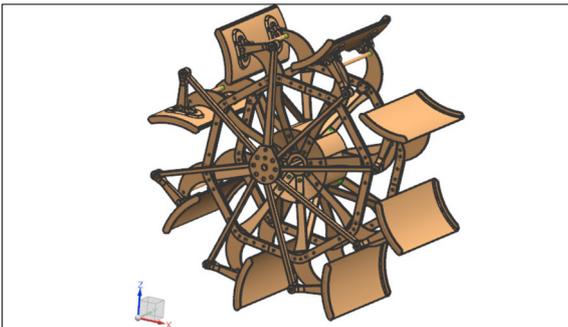
## Untersuchung eines Schaufelradantriebs mittels CFD



Das Dampfschiff "Schaffhausen"

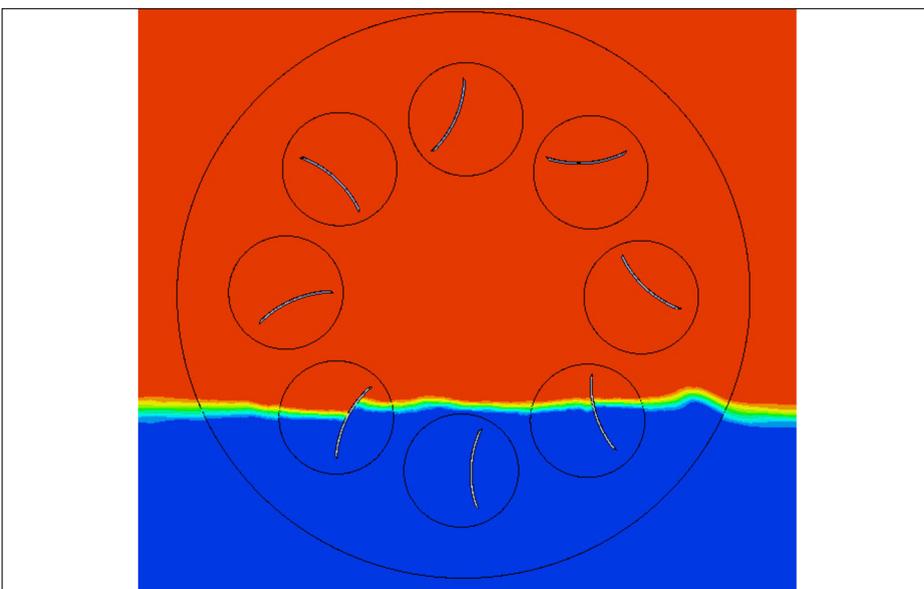
**Einleitung:** Der Schaufelraddampfer DS Schaffhausen wird neu aufgebaut. Aufgrund einer Einbusse der Antriebsleistung gegenüber dem Original-Antrieb vom Jahr 1913, soll der Wirkungsgrad der Schaufelräder verbessert werden. Es wird untersucht, ob sich CFD zur Simulation von Schaufelrädern eignet. Ziel ist es, herauszufinden, wie der optimale Schaufelradantrieb für das Dampfschiff aussieht.

**Vorgehen:** Nachdem die Grundlagen von Ansys CFX erlernt wurden, konnte das Wissen für transiente Analysen vertieft werden. Um die Eignung von CFD Methoden für die vorliegende Problemstellung zu ermitteln, wurde ein Modell aufgebaut, welches die wichtigsten Einflussfaktoren des Schaufelrads berücksichtigt. Dazu musste ein fundiertes Wissen zum Schaufelrad als Propulsionsorgan erarbeitet werden. Das erhaltene CFD Modell konnte nun durch Vergleiche mit Werten eines realen Modells nachgewiesen werden. Die gewonnenen Erkenntnisse über die fluiddynamischen Vorgänge und deren Einfluss auf den Wirkungsgrad des Schaufelrads führten zu verschiedenen Lösungsansätzen. Die Lösungsansätze und deren Bedeutung für die Simulation wurden für Folgearbeiten dokumentiert.



CAD 3D-Modell des Schaufelrads

**Ergebnis:** Es wurde ein Modell erstellt, mit dem die fluiddynamische Effizienz des Schaufelrads untersucht werden kann. Die Bewegungen der exzentriergesteuerten Schaufeln konnten genau abgebildet werden. Die Plausibilität des Modellaufbaus wurde durch Vergleiche mit den Versuchen am realen Modell nachgewiesen. Aus den Analysen wird ersichtlich, dass das vertikale Ein- und Austauchen der Schaufeln einen grossen Einfluss auf den Wirkungsgrad des Schaufelrads nehmen. Der grösste Wirkungsgrad wird erzeugt, wenn sich eine der acht Schaufeln am untersten Drehpunkt befindet. Das Schaufelradmodell im Massstab 1:10 erzielt bei einer Fahrgeschwindigkeit von 0.27m/s, bei einer Eintauchtiefe der Schaufel von 90 mm und einer Umdrehungszahl des Schaufelrades von 0.5 U/s einen Wirkungsgrad von 51%. Die Eignung von CFX zur Untersuchung eines Schaufelradantriebs mittels CFD wurde erwiesen.



CFD 2D-Modell, effizienteste Schaufelstellung während einer Umdrehung