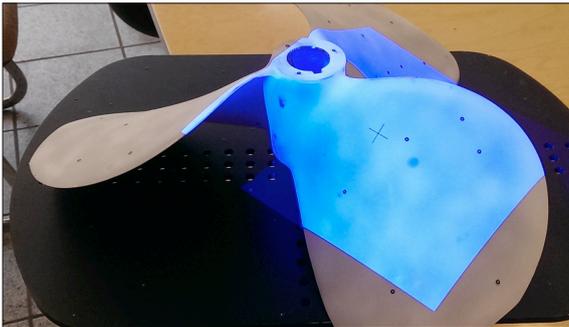




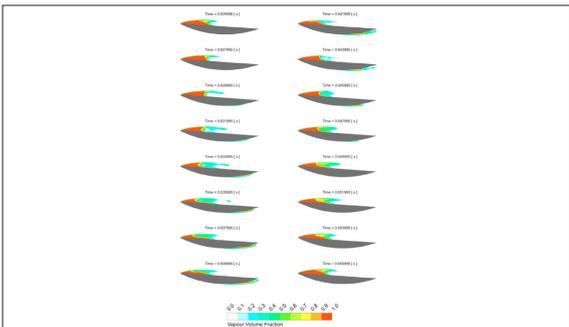
Jonas Walker

Diplomand	Jonas Walker
Examinator	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Experte	Benjamin Schwenter, CADFEM AG, Aadorf, TG
Themengebiet	Numerische Strömungssimulationen

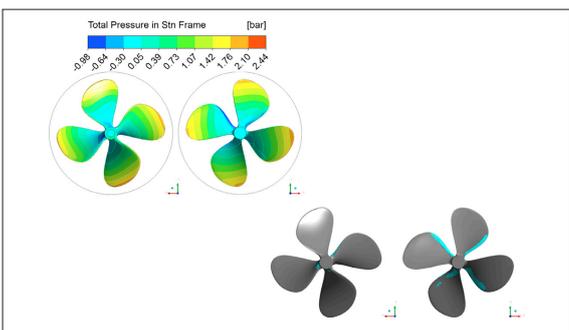
Analyse von Kavitation am Schraubenpropeller unter Schräganströmung anhand numerischer Strömungssimulationen



Propeller der Firma Bösch während der Digitalisierung mittels 3-D-Scanner (GOM ATOS)



Volumenanteil des Wasserdampfs am Flügelprofil nach Le et al. in Abhängigkeit der Zeit, bei einem Anströmwinkel von 4 Grad bei 20 m/s



Druckverteilung auf der Propelleroberfläche (links) und Visualisierung der Kavitationsgebiete durch Iso-Volumen (rechts)

Ausgangslage: Das Phänomen der Kavitation ist seit längerer Zeit ein bekanntes Problem im Schiffsbau. Sie führt an Schiffsschrauben neben Geräuschbildung, Vibrationen und Kavitationserosion auch zu bedeutenden Leistungsverlusten. Besonders problematisch ist der Effekt an schräg angeströmten Propellern, an denen die Kavitation bereits im tiefen Drehzahlbereich auftritt. Numerische Strömungssimulationen sollen dabei helfen, das Phänomen Kavitation am komplexen System des Schiffsantriebs zu verstehen.

Ziel der Arbeit: Im Zuge dieser Bachelorarbeit soll Kavitation mittels Computational-Fluid-Dynamics-Simulationen, mit Schwerpunkt auf Propeller unter Schräganströmung, untersucht werden. Die numerische Simulation soll anhand der Geometrie eines bestehenden Propellers der Firma Bösch durchgeführt werden. Da von diesem Propeller keine digitalen Daten vorhanden sind, soll dieser mittels eines 3-D-Scanners digitalisiert werden.

Ergebnis:

■ Propeller Bösch

Die Geometrie konnte mittels eines 3-D-Scanners vom Typ GOM ATOS digitalisiert werden. Jedoch zeigte sich, dass das Generieren eines den Ansprüchen von Zweiphasenströmungen genügenden Netzes in Ansys kaum möglich war.

■ NACA-0012-Flügelprofil

Es konnte ein signifikanter Unterschied bezüglich der Auftriebs- F_a und Widerstandskraft F_w am Profil mit und ohne Auftreten von Kavitation nachgewiesen werden.

■ Plano-konvexes Profil nach Le et al.

Die in den Versuchen von Le et al. und Frank/Lifante dokumentierten Phänomene der Schichtkavitation konnten in Ansys CFX rekonstruiert werden.

■ Propeller

Durch die in den vorgängigen Simulationen erlangten Kenntnisse konnte eine erste, funktionierende Berechnung mit Auftreten von Kavitation an einem Propeller in Schräganströmung durchgeführt werden.