



Diplomand Marty Dario
Dozent Dr. Deniz Sabri
Projektpartner Institut IME, CC Fluidmechanik und numerische Methoden
Experte Dr. Schlienger Joel
Themengebiet Energien, Fluide und Prozesse

Kavitationsmessungen an einem NACA-Profil mit bionischer Eintrittskante

Ausgangslage

Kavitation ist ein wichtiges Phänomen in der Fluidodynamik, das in hydraulischen Turbomaschinen wie Wasserturbinen und Wasserpumpen auftritt. Es handelt sich dabei um die Bildung und den Kollaps von Dampfblasen in einer Flüssigkeit, die durch schnelle Druckänderungen verursacht werden. Diese Blasen können zu Schäden an den Maschinenkomponenten führen und somit deren Wirkungsgrad und Lebensdauer erheblich beeinträchtigen. Am Pumpenprüfstand des CC FMNM werden verschiedene Hydrofoil-Profile unter unterschiedlichen Kavitationsbedingungen getestet. Dabei wird die Druckverteilung am Profil gemessen und die Strömung mithilfe einer Highspeed-Kamera visualisiert. Diese Experimente sind essenziell für die Entwicklung und Validierung von numerischen Strömungsmodellen (CFD), die Kavitation realistisch abbilden können.

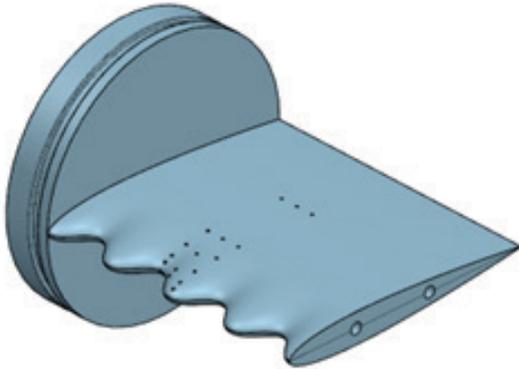


Abb. 1: NACA0012 mit bionischer Eintrittskante

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die Kavitationsphänomene an einem neu entwickelten Hydrofoil mit bionischer Eintrittskante detailliert zu untersuchen. Dies umfasst die Durchführung von Druckmessungen und Strömungsvisualisierungen unter verschiedenen Druckverhältnissen und Anstellwinkeln sowie den Vergleich der Ergebnisse mit einem standardisierten NACA-Profil, das in vorherigen Studien verwendet wurde.

Vorgehen

Die Arbeit gliedert sich in mehrere Schritte, die aufeinander aufbauen und eine systematische Untersuchung der Kavitation am Hydrofoil ermöglichen.

- Druckmessungen am Pumpenprüfstand im Hydrolabor der Hochschule Luzern;
- Strömungsvisualisierungen vom NACA0012-Profil mit bionischer Eintrittskante;
- Auswertung, Analyse und Bewertung der Messungsergebnisse.

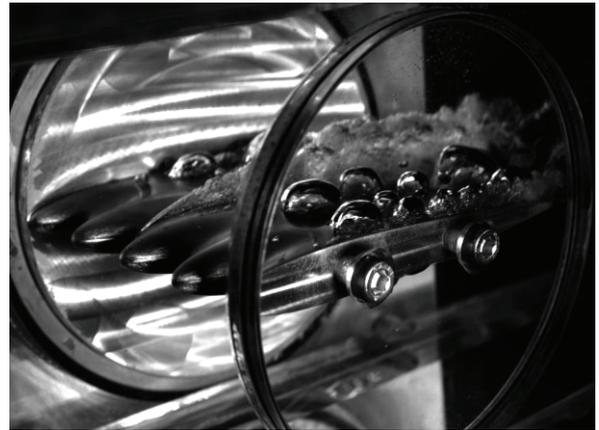


Abb. 2: Strömungsvisualisierungen NACA0012, bionische Eintrittskante

Ergebnis

Die Ergebnisse der Untersuchungen am NACA0012-Profil mit bionischer Eintrittskante zeigen, dass die Fluidströmung durch die speziell geformte Eintrittskante umgelenkt wird und die Kavitation nicht über die gesamte Profillänge entsteht. Im Vergleich zum NACA0012 Hydrofoil mit Standardeintrittskante verbessert sich die Kavitationsanfälligkeit bei tiefem Druckniveau über die gesamte Profillänge. Auf den restlichen Druckniveaus verbessert sich das Profil lediglich unmittelbar an der Eintrittskante.

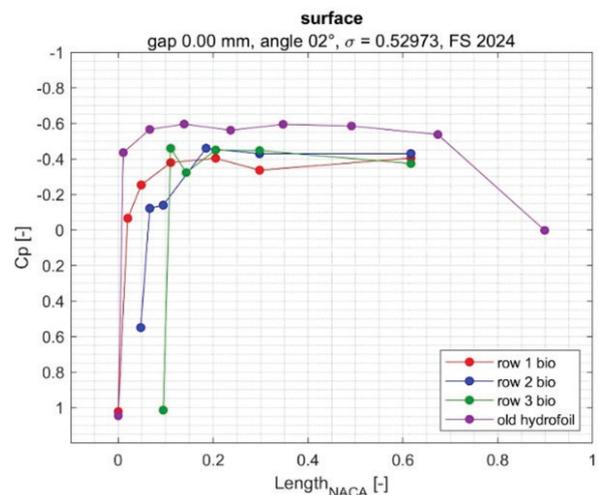


Abb. 3: Cp-Diagramme Messdatenvergleich NACA-Profile