



Bachelor-/Masterarbeit

Numerische und experimentelle Strömungsmechanik
autonomer Unterwasserfahrzeuge

Untersuchung der Propellerzuströmung am AUV DEDAVE bei unterschiedlicher Anstellung von Rumpf und Steuerflächen

Ansprechpartner:



Dr.-Ing.
Sebastian Sachs

Raum M 403
Tel.: (03677) 69 2433
sebastian.sachs@tu-ilmenau.de

Kooperations-
partner:



Dr.-Ing.
Max Körner

Fraunhofer IOSB-AST,
Ilmenau
Tel.: 03677 461 1518
max.koerner@iosb-ast.fraunhofer.de

Hintergrund: Das am Fraunhofer IOSB-AST entwickelte und betriebene autonome Unterwasserfahrzeug (AUV) DEDAVE (Deep Diving AUV for Exploration, L × B × H: 3,5 m × 1,25 m × 0,75 m, Tauchtiefe bis 6000 m) dient als Technologieträger für Langstrecken-inspektionen von Unterwasserstrukturen und für Erkundungssysteme. Das Fahrzeug verfügt über zwei Antriebspropeller sowie mehrere Steuerflächen zur Lage- und Tiefenregelung. Insbesondere bei bodennaher Geländeverfolgung oder bei Wellengang im Flachwasser muss die Fahrzeughöhe über Grund kontinuierlich nachgeregelt werden. Dies führt zu veränderlichen Anstellwinkeln von Rumpf und Steuerflächen ($\neq 0^\circ$) und damit zu einer inhomogenen, instationären Zuströmung der Antriebspropeller – im Gegensatz zur homogenen, stationären Zuströmung im Horizontalflug.

Motivation: Eine inhomogene und instationäre Anströmung der Propeller kann zu erhöhten mechanischen Belastungen, verringerter energetischer Effizienz, Einschränkungen bei der Geländeverfolgung sowie reduzierter Standfestigkeit der Propeller führen. Zudem beeinflusst die Strömungsqualität am Propeller und entlang des Rumpfes die Störgeräuschentwicklung und damit potenziell die Qualität hochauflösender akustischer Sensoren. Die strömungsmechanischen Zusammenhänge dazu sind am AUV DEDAVE bisher nicht ausreichend untersucht.

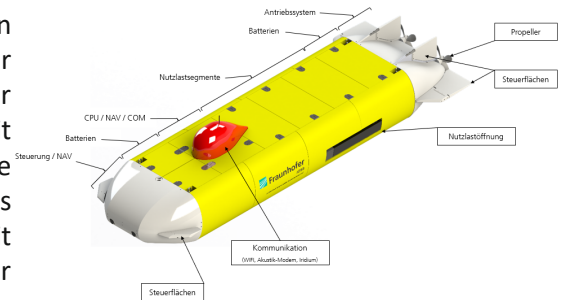


Abb. AUV DEDAVE,
Fraunhofer IOSB-AST, Ilmenau

Wissenschaftliche Fragestellung: Wie unterscheidet sich die Zuströmung zu den beiden Antriebspropellern des AUV DEDAVE zwischen dem stationären, homogenen Referenzzustand und dem instationären, inhomogenen Zustand bei ausgelenktem Rumpf und Steuerflächen, und welche Konsequenzen ergeben sich daraus für Belastung und Störgeräuschentwicklung der Propeller?

Arbeitspunkte (Schwerpunkt nach individuellem Interesse):

- Literaturrecherche zur strömungsmechanischen Gestaltung von Unterwasserfahrzeugen
- Festlegung relevanter Betriebspunkte und Parameter in Abstimmung mit den Betreuern
- Numerische Strömungssimulation (CFD) des AUV DEDAVE: Darstellung von Geschwindigkeits- und Druckfeldern für den stationären Referenzfall sowie für instationäre, inhomogene Anströmzustände
- Aufbau und Durchführung von Validierungsmessungen im Wasserkanal der TU Ilmenau mittels bildgebender Strömungsmesstechnik (PIV, Event-Based Kamera) und an einem DEDAVE-Modell
- Vergleichende Auswertung und Einordnung der Ergebnisse Protokollierung, Dokumentation der Ergebnisse / Abfassen der Arbeit

Zielgruppe: Bachelor/Masterstudenten der Mechatronik oder des Maschinenbaus

Fachgebiet
Technische Thermodynamik

Prof. C. Cierpka

www.tu-ilmenau.de/ttd