

Smarte Wasserstrahlmanövrieranlage



@ Bundesanstalt für Wasserbau

entwickelt in  EcoShip60

Das Projekt

Mit der Smarten Wasserstrahlmanövrieranlage (WSMA) wird eine innovative Manövrierhilfe für schnelle Schiffe bis 60 m entwickelt.

Die WSMA hat einen kompakten Aufbau und lässt sich gut in kleinere oder platzbeengte Schiffe installieren. Durch den Verzicht auf Querstrahl-tunnel wird der Schiffswiderstand bei der Vorausfahrt reduziert und die Installation der Anlage vereinfacht.

Mit energieeffizienten Armaturen, intelligenten Steuerungen und Auslegungsmethoden wird der Betrieb der Manövrierhilfe optimiert und der Energiebedarf für die Rotations- oder Transversalbewegung des Schiffes reduziert. Um die WSMA auch in Rumpfformen installieren zu können, die sich sonst nicht für eine Manövrierhilfe eignen, fallen die Borddurchlässe für den Auslass des Wasserstrahls minimal aus. Damit passt die WSMA auch in schnelle Schiffe mit V-Spant oder in besonders breite Schiffe mit geringem Tiefgang.

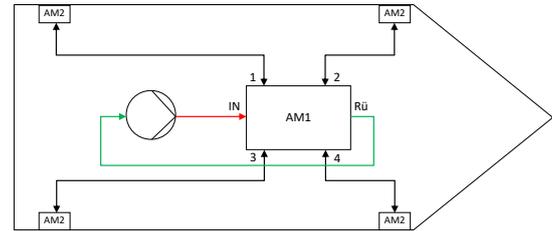


Armaturen für die Strahlführung

Zur Erzeugung und Führung des Wasserstrahls werden zwei unterschiedliche Armaturen entwickelt.

- Eine zentrale Armatur ermöglicht die gleichzeitige Verschaltung mehrerer Fluidwege, und legt damit fest, an welchen Borddurchlässen ein Druckstrahl erzeugt wird bzw. eine Ansaugung erfolgt.
- Eine zweite Armatur (an jedem Borddurchlass) dient je nach Strömungsrichtung zur Ansaugung mit möglichst geringem Durchflusswiderstand bzw. der Strahlerzeugung bei Wasseraustritt, um das Schiff in eine Parallelverschiebung oder Drehbewegung zu bringen.

Einzelne Entwicklungen dieses Teilprojekts können auch für industrielle Anwendungen adaptiert werden.



Armaturen Wolff Friedrich H. Wolff GmbH & Co. KG

Oehleckering 29, 22419 Hamburg

www.armaturen-wolff.de

Ansprechpartner: Hendrik Wolff

h.wolff@armaturen-wolff.de



Intelligente Pumpensteuerung

Eine zentrale „smarte“ Pumpe erzeugt den notwendigen Druck für den Wasserstrahl. Zur Effizienzsteigerung werden Sensordaten der Pumpe erfasst und an die WSMA-Steuerung weitergeleitet. Die von der WSMA-Steuerung angesetzten Befehle werden anschließend über die smarten Pumpensteuerung umgesetzt und der Pumpenbetrieb entsprechend angepasst. Hieraus ergeben sich eine Reihe von Vorteilen: 2

- Proportionale Schubregelung für kontrollierte Manöver
- Energieeffizienter und leiser Betrieb
- Erkennen des eigenen Betriebszustands und Rückmeldung an die Bedieneinheit
- Erkennen verminderter Leistungsfähigkeit bei Verschleiß, Verunreinigung, Bewuchs oder Fremdkörpern in der Anlage

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung IFAM

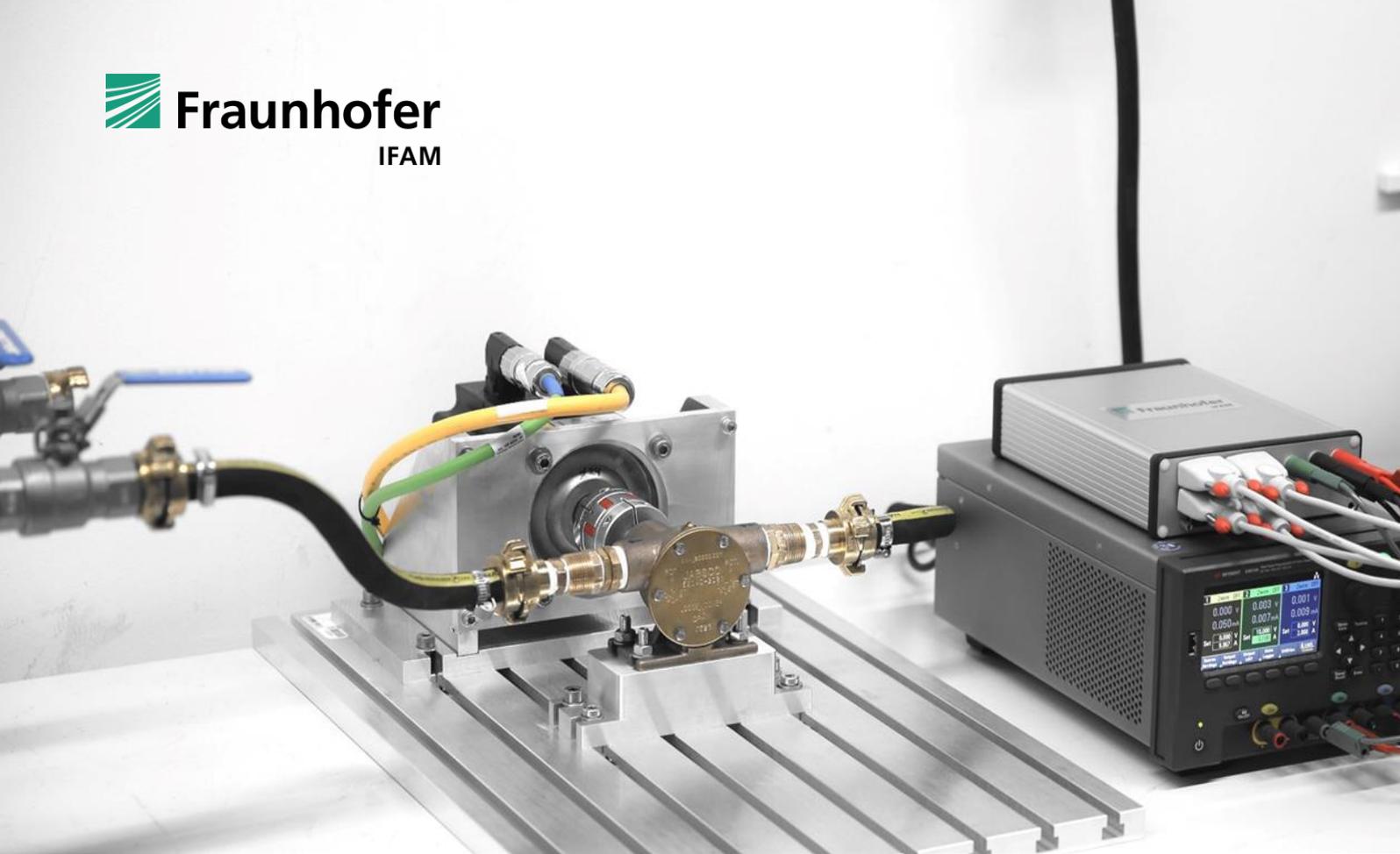
Wiener Straße 12, 28359 Bremen

www.ifam.fraunhofer.de

Ansprechpartner: Felix Horch

felix.horch@ifam.fraunhofer.de





Optimale Steuerung und Regelung der Manövrieranlage

Ziel ist die Koordinierung der Funktionen einzelner Komponenten der Wasserstrahlmanövrieranlage für einen optimalen Gesamtwirkungsgrad und einem geringen Energiebedarf.

- Dies beinhaltet die automatisierungstechnische Integration der WSMA-Steuerung in die Schiffsbrücke, um Steuerbefehle auslesen und in Handlungsbefehle einzelner WSMA-Komponenten zu überführen (bspw. für die Pumpensteuerung oder die Armaturen).
- Die regelungstechnischen Entwicklungen erfolgen anhand von mathematischen Teilsystemmodellen, um auf Basis von Eingangs- und Ausgangssignalen in Verbindung mit Konzepten der Zustands- und Störgrößenschätzung (Wind, Strömung) Interaktionen und Verschaltungen zu analysieren und Befehle für die einzelnen Komponenten abzuleiten.

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Lehrstuhl für Regelungstechnik

Kaiserstraße 2, 24143 Kiel

www.control.tf.uni-kiel.de

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Meurer

tm@tf.uni-kiel.de



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Dimensionierungs- und Skalierungsprogramm

Damit die smarte Wasserstrahlmanövrieranlage für unterschiedliche Schiffslängen- und Typen eingesetzt werden kann, wird ein Dimensionierungs- und Skalierungsprogramm entwickelt.

Mit dieser Methode werden die notwendigen Anlagendaten (Druck, Volumenstrom, Strömungsgeschwindigkeit, Anlagenleistung) und die erforderliche Anlagengröße (Pumpengröße, Armaturengröße, Rohrdurchmesser) für das jeweilige Schiff berechnet.

S.M.I.L.E. Engineering GmbH

Winkel 2, 24226 Heikendorf

www.smileengineering.de

Ansprechpartner: Knut-Michael Buchalle

knut-michael.buchalle@smile-consult.de



Impressum

@ EcoShip60 2022

EcoShip60 wurde von 2017 bis 2021 als ZIM-Netzwerk vom Bundesministerium für Wirtschaft gefördert.

Im EcoShip60-Netzwerk werden FuE-Projekte ausgearbeitet, die Innovationen für umweltfreundlichere Antriebs- und Energiesysteme für Schiffe bis zu einer Länge von 60 m entwickeln.

Mehr lesen: www.ecoship60.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

