

**Masterarbeit:**

## **Hydrodynamik von Ruderpropellern in begrenzten Fahrwassern.**

**Supervisors: Prof. Dr.-Ing. Nikolai Kornev, Dipl.-Ing. Stephan Schultz**

Aus Klimaschutzgründen setzt die EU wieder vermehrt auf die Binnenschifffahrt[1]. Im Zuge der CO<sub>2</sub> Reduzierung und der Einsparung von Treibstoffen wäre es wichtig einen Teil des Warentransports von der Straße auf die Binnenschifffahrt zu verlagern.

Mit steigendem Verkehrsaufkommen auf den Wasserstraßen wächst die Gefahr von Schiffskollisionen. Deshalb ist die Manövrierung von Binnenschiffen und die Voraussage des Manövrierverhaltens sehr wichtig. Speziell bei Revierfahrten, d.h. in begrenzten Fahrwassern (Schleusen, in Häfen, in der Nähe zu Kaianlagen, o.ä.) oder bei An- und Ablegemanövern sind genaue Kenntnisse der hydrodynamischen Verhältnisse (Schiff-Struktur Interaktion) in der Nähe der Propulsionsorgane von großer Bedeutung. Bieten sie doch die Möglichkeit die Propulsion und dadurch das Manövrierverhalten von Schiffen genauer vorhersagen zu können.

Das Ziel der Arbeit ist die Ermittlung hydrodynamischer Eigenschaften und Kennwerte von Ruderpropellern in begrenzten Fahrwassern und bei verschiedenen Abständen zu Strukturen.

### **Die Arbeit beinhaltet folgende Arbeitsschritte:**

- Erstellung von Rechengittern und Simulationsdaten für Berechnung von Kräften am Schiffsrumpf (Tiefwasser, Flachwasser)
- Validierung mit vorhandenen Messdaten
  - Gitterstudie
- Berechnungen verschiedener Tiefen-Froudezahl (bei  $v=\text{const.}$ )
- Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Abstände zu Strukturen
- Validierung mit vorhandenen Messdaten
  - Gitterstudie
- Berechnung und Simulierung verschiedener Propellermodelle (MRF, AMI, AD)
  - Analyse und Anforderungen für Gitter und Rechenmodelle
- Berechnung

**Master thesis:**

## **Hydrodynamic of rudder propellers in restricted fairways.**

**Supervisors: Prof. Dr.-Ing. Nikolai Kornev, Dipl.-Ing. Stephan Schultz**

For reasons of climate protection, the EU is increasingly relying on inland navigation[1]. In the course of reducing CO<sub>2</sub> and saving fuel, it would be important to shift part of the transport of goods from road to inland waterways.

As the volume of traffic on the waterways increases, so does the risk of ship collisions. Therefore, the manoeuvring of inland vessels and the prediction of manoeuvring behaviour is very important. Especially when navigating in restricted fairways (sluice, in harbours, near quays, etc.) or during mooring and unmooring manoeuvres, precise knowledge of the hydrodynamic conditions (ship-structure interaction) in the vicinity of the propulsion units is of great importance. They offer the possibility of predicting propulsion the manoeuvring behaviour of ships more accurately.

The aim of the work is to determine hydrodynamic properties and characteristic values of rudder propellers in limited fairways and at different distances from structures

**The work includes the following stages:**

- Creation of computational grids and simulation data for the calculation of forces on the ship's hull (deep water, shallow water).
- Validation with existing measurement data
  - grid study
- Calculations of different depth Froude number (at  $v=\text{const.}$ )
- Investigation of the influence of different distances to structures
- Validation with existing measurement data
  - grid study
- Calculation and simulation of different prop. models (MRF, AMI, AD)
  - Analysis and requirements for grids and calculation models of prop. models

## **Literatur**

- [1] Cokelaere, H.(2022, 22.Sept.). *Die Zukunft der EU liegt auf dem Wasser*.welt.de.<https://www.welt.de/wirtschaft/article202055190/Transport-EU-setzt-wegen-des-Klimaschutzes-auf-Binnenschiffahrt.html>