

Master thesis:

Hydrodynamik von foil gestützten Katamaranen. Hydrodynamics of foil assisted catamarans.

Supervisors: Prof. Dr.-Ing. Nikolai Kornev, M.Sc. Luise Draheim

Der Foil gestützte Katamaran ist ein neuer Typ von schnellen Passagierschiffen. Durch die Anwendung eines Flügels werden die benetzte Fläche und der Widerstand des Rumpfes wesentlich reduziert. Die Schiffsgeschwindigkeit kann dadurch verdoppelt werden. Im Unterschied zu Tragflügelschiffen bleibt der hintere Teil des Rumpfes im Wasser, wodurch die Stabilität der Schiffsbewegung gewährleistet wird. Einige Beispiele findet man in <https://icarusmarine.com/productsdesigns/hydrofoil-supported-catamarans>.

Das Ziel der Arbeit ist der Entwurf eines Hydrofoils für einen foil gestützten Katamaran (see Fig. 1).



Abbildung 1: Hydrofoil assisted catamaran HSC150

Die Arbeit beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

- Berechnung des Hydrofoils bei verschiedenen Tiefgängen mit OpenFOAM.
- Berechnung des gefesselten Rumpfes mit OpenFOAM.
- Validierung der CFD Berechnungen.
- Berechnung des Rumpfes mit Hydrofoil bei verschiedenen Tiefgängen und Trimmwinkeln.
- Bestimmung der dynamischen Schwimmelage für eine vorgegebene Geschwindigkeit.
- Abschätzung der durch Hydrofoilanwendung erzielten Reduzierung des Schiffswiderstandes und der zugeführten Leistung
- Optimierung der Anordnung durch Verschiebung des Hydrofoils. Suche nach den neuen Profilen.

Die ursprüngliche Geometrie des Hydrofoils und des Katamaranrumpfes werden vom Betreuer bereitgestellt.

Foil assisted catamaran is a new type of fast passenger ships. By applying foils, the wetted area and resistance of the hull are significantly reduced. The speed of the ship this can be doubled. In contrast to hydrofoil ships, the rear part of the the hull is located in the water, which ensures the stability of the ship motion. Some examples can be found in <https://icarusmarine.com/productsdesigns/hydrofoil-supported-catamarans> .

The aim of the work is the design of a hydrofoil assisted catamaran (see Fig. 1).

The work includes the following stages:

- Calculation of the hydrofoil at different depths and trim angles using OpenFOAM.
- Calculation of the hull at different depths and trim angles with OpenFOAM.
- Validation of CFD calculations.
- Calculation of the hull with hydrofoil at different depths and trim angles.
- Determination of the ship altitude at a given speed.
- Estimation of the reduction of the ship resistance and the delivered power achieved by hydrofoil application
- Optimization of the arrangement by shifting the hydrofoil. Search for the new profiles.

The original geometry of the catamaran hydrofoil and of the hull are provided by the supervisor.