

## Vorteile

- Verringerung von Strömungswiderständen
- Erhöhung der maximalen Ruderkräfte
- Reduktion von Treibhausgasemissionen

## Fachbereich:

Maschinenbau  
Schifffahrt  
Strömungsmechanik

## Technologie-Reifegrad (TRL):

Wirksamkeit im large-Scale nachgewiesen (ca. TLR 4-5)

## Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE)  
DE 10 2023 100 314.3  
[01/2023]

## Angebot:

Verkauf  
Lizenzierung  
Entwicklungskooperation

## Universität Rostock Service GmbH

+49 (0)381 498-9803  
patente-vvb@uni-rostock.de  
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:  
Universität Rostock Service GmbH  
18051 Rostock



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

WIPANO

## Aktive Strömungskontrolle durch fluidische Aktuatoren am Schiffsrudder

Bei der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zur Erhöhung der Auftriebskräfte durch Unterdrückung / Verzögerung des Strömungsabrisses von Schiffsrudern.

### Einleitung

Die internationale Seeschifffahrt ist ein großer und wachsender Verursacher von Treibhausgasemissionen. 2018 wurden von ihr etwa 1.076 Millionen Tonnen Treibhausgase freigesetzt, dies entspricht rund 2,9 % der globalen Treibhausgasemissionen und einem Anstieg von 9,6 % im Vergleich zu 2012. Innerhalb der EU verursachte die Schifffahrt im Jahr 2017 etwa 13 % der Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors. Die Emissionen der Seeschifffahrt werden voraussichtlich erheblich zunehmen. Laut International Maritime Organisation (IMO) könnten die Emissionen der Schifffahrt bei unveränderten Rahmenbedingungen zwischen 2018 und 2050 um bis zu 50 % steigen.

### Problemstellung

Wie kann eine Reduktion des Energiebedarfs in der Schifffahrt und damit eine Verringerung von Treibhausgasemissionen erreicht werden? Neben dem Wechsel auf regenerative Antriebssysteme, besteht auch die Möglichkeit der Optimierung von bestehenden Antriebssystemen mit dem Ziel, den Energiebedarf dieser Antriebssysteme zu verringern.

### Innovation

Die vorliegende Erfindung zielt mit ihrem innovativen Ansatz darauf ab, den Energiebedarf in der Schifffahrt zu reduzieren. Durch die Erhöhung des Auftriebs kann z.B. das Schiffsrudder bei gleichen Ruderkräften kleiner gebaut werden. Dadurch verringert sich der Widerstand bei Geradeausfahrt und bei kleinen Ruderwinkeln. Die Erhöhung der Auftriebskräfte erfolgt wiederum am Ruder durch eine Verzögerung des Strömungsabrisses, wodurch größere Anstellwinkel erreicht werden können, ohne dass es zu einem Ablösen der Strömung und einen daraus resultierenden Einbruch der Auftriebskräfte kommt. Dabei verwenden die Erfinder das Prinzip der aktiven Strömungskontrolle (AFC – active flow control). Hierbei wird durch ein „Ausblasen“ eines Fluides entlang der Oberfläche die Grenzschicht beschleunigt und so ein Ablösen verhindert.

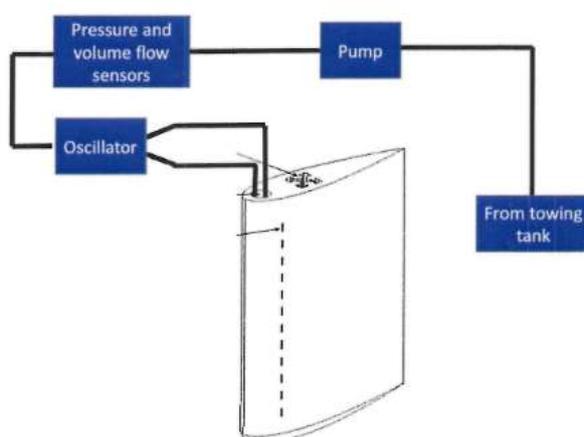


Abbildung 1: schematische Abbildung der erfindungsgemäßen aktiven Strömungskontrolle durch fluidische Aktuatoren am Schiffsrudder.

#### Vorteile

- Verringerung von Strömungswiderständen
- Erhöhung der maximalen Ruderkräfte
- Reduktion von Treibhausgasemissionen

#### Fachbereich:

Maschinenbau  
Schifffahrt  
Strömungsmechanik

#### Technologie-Reifegrad (TRL):

Wirksamkeit im large-Scale nachgewiesen (ca. TLR 4-5)

#### Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE)  
DE 10 2023 100 314.3  
[01/2023]

#### Angebot:

Verkauf  
Lizenzierung  
Entwicklungskooperation

Im vorliegenden Fall wird das Fluid gepulst bzw. stoßweise ausgeblasen, wodurch, zusätzlich zum Impulseintrag in der Grenzschicht, Wirbel erzeugt werden, welche die Grenzschicht durchmischen und so zusätzlich energiereiches Fluid aus den äußeren Strömungsbereichen in die Grenzschicht eintragen.

Ein weiterer Effekt durch diesen gepulsten Ansatz stellt der Sachverhalt dar, dass die erforderliche Aktuationsenergie sinkt, da das Fluid nicht konstant ausgeblasen wird. Erfindungsgemäß wird die Pulsation durch einen sogenannten fluidischen Oszillator erzeugt. Hierbei handelt es sich um ein Bauteil, das einzig durch den beaufschlagenden Volumenstrom und Druck eine schwingende Strömung erzeugt. Ein Vorteil in der Verwendung von fluidischen Oszillatoren besteht darin, dass hierdurch keine elektrischen oder mechanischen Bauteile wie z.B. Ventile benötigt werden. So werden für die vorliegende Erfindung spezielle pulse-jet-Oszillatoren verwendet, da diese zusätzlich in der Lage sind, die Strömung zwischen zwei Auslässen hin und her zu schalten. Die entsprechenden Auslässe werden mit zwei Kammern je Ruderseite verbunden, welche im Inneren des Ruders verbaut sind. Durch diese Art der Verbindung wird zusätzlich garantiert, dass die Frequenz über das gesamte Ruder hinweg konstant bleibt. Des Weiteren wird so sichergestellt, dass alle Auslasspaare in der gleichen Phase schwingen.

Die entsprechende Position des „Ausblasens“ am Ruder wurde so gewählt, dass möglichst kurz vor der erwartenden Ablösung aktuiert wird, um möglichst energieeffizient zu arbeiten. Aufgrund des Einsparpotenzials an Treibstoff und Treibhausgasemissionen bietet die vorliegende Erfindung nicht nur Vorteile für größere Schiffe, sondern könnte auch für den Bereich der Sportboote von großem Interesse sein, da der erfindungsgemäße Ansatz zu einer Erhöhung der Manövrierfähigkeit insbesondere auch bei geringen Anströmgeschwindigkeiten, z.B. beim Manövrieren in Häfen oder in der Flussschleife, beiträgt.

#### Universität Rostock Service GmbH

+49 (0)381 498-9803  
patente-vvb@uni-rostock.de  
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:  
Universität Rostock Service GmbH  
18051 Rostock



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

WIPANO