

## Aktive Strömungskontrolle durch fluidische Aktuatoren am Schiffsruder

### Vorteile

- Reduzierter Strömungswiderstand bei Geradeausfahrt
- Höhere Ruderkräfte durch verzögerten Strömungsabriss
- Energieeffizient durch wartungsfreie, pulsierende Aktuation

### Fachbereich:

Maschinenbau  
Schiffbau / Maritime Technik  
Strömungsmechanik

### Technologie-Reifegrad (TRL):

TRL 4 – validiert im Labormaßstab

### Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE)  
[DE 102023100314 B4](#)  
[06/2025]

### Angebot:

Verkauf  
Lizenzierung  
Entwicklungscooperation

### Literatur:

Die Erfindung beschreibt ein innovatives Verfahren zur aktiven Strömungskontrolle an Schiffsrudern. Durch pulsierendes Ausblasen von Fluid entlang der Ruderoberfläche wird der Strömungsabriss verzögert, der Auftrieb erhöht und der Energiebedarf gesenkt – ohne mechanische oder elektrische Komponenten.

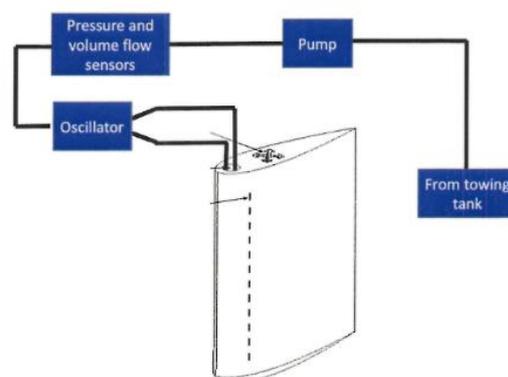
### Einleitung

Die internationale Seeschifffahrt zählt zu den bedeutendsten Emittenten von Treibhausgasen. Bereits 2018 war sie für ca. 2,9 % der globalen Emissionen verantwortlich – Tendenz steigend. Im Rahmen internationaler Klimaziele, wie jenen der IMO, ist eine signifikante Reduktion der Emissionen bis 2050 erforderlich. Neben alternativen Antrieben bietet die Optimierung bestehender Komponenten erhebliches Potenzial zur Energieeinsparung. Insbesondere das Ruder ist ein bisher wenig adressierter Faktor hinsichtlich Strömungsverlusten und Effizienzsteigerung.

### Innovation

Die Erfindung stellt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur aktiven Strömungskontrolle (AFC) an Schiffsrudern vor, mit dem Ziel, die Auftriebskräfte bei großen Anstellwinkeln zu erhöhen, Strömungsabrisse zu verzögern und somit die Effizienz und Manövrierfähigkeit zu steigern. Kern der Technologie ist der Einsatz von sogenannten pulse-jet fluidischen Oszillatoren, die ein stoßweises Ausblasen von Fluid entlang der Ruderoberfläche ermöglichen – ganz ohne mechanische oder elektrische Aktuatoren wie Ventile. Das Grundprinzip basiert auf dem gezielten Energieeintrag in die Grenzschicht, um das Ablösen der Strömung zu verhindern. Das gepulste Ausblasen bewirkt eine Durchmischung der Grenzschicht und führt energiereiches Fluid von außen zu – ein Effekt, der nicht nur die Wirksamkeit erhöht, sondern gleichzeitig den Energieaufwand gegenüber kontinuierlicher Aktuation deutlich reduziert.

Die fluidischen Oszillatoren schalten die Strömung zwischen zwei Auslässen hin und her. Diese Auslässe sind im Ruder verbaut und so angeordnet, dass sie synchronisiert entlang einer Linie nahe der erwarteten Strömungsablösung wirken. Das System gewährleistet eine gleichphasige Schwingung aller Auslasspaare und somit eine homogene Wirkung über die gesamte Ruderfläche. Die Fluidzufuhr erfolgt typischerweise über eine Pumpe und kann Meerwasser oder ein Prozessfluid des Schiffs nutzen. Optional kann das System um eine Absaugvorrichtung ergänzt werden, die durch gleichzeitige Entnahme von Fluid an definierten Stellen eine weitere Verstärkung der Wirkung erzielt. Die gesamte Technik ist wartungsarm und kann vollständig im Ruder integriert werden, was die Nachrüstung und Anwendung in verschiedenen Schiffstypen erleichtert. Neben der Effizienzsteigerung bei Geradeausfahrt ermöglicht die Technik kleinere Ruder bei gleichbleibender Ruderwirkung, was den Widerstand und somit den Treibstoffverbrauch weiter reduziert. Zusätzlich verbessert sich die Manövrierfähigkeit bei geringen Geschwindigkeiten – etwa in Häfen oder Schleusen –, was insbesondere für Sportboote, Fähren und Binnenschiffe relevant ist.



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

## Vorteile und Anwendungspotenziale

### Vorteile

- Reduzierter Strömungswiderstand bei Geradeausfahrt
- Höhere Ruderkräfte durch verzögerten Strömungsabriss
- Energieeffizient durch wartungsfreie, pulsierende Aktuation

### Fachbereich:

Maschinenbau  
Schiffbau / Maritime Technik  
Strömungsmechanik

### Technologie-Reifegrad (TRL):

TRL 4 – validiert im Labormaßstab

### Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE)  
[DE 102023100314 B4](#)  
[06/2025]

### Angebot:

Verkauf  
Lizenzierung  
Entwicklungskooperation

### Literatur:

Die Erfindung bietet vielseitige Vorteile und kann sowohl im Neubau als auch als Retrofit-Lösung eingesetzt werden:

### Wesentliche Vorteile im Überblick:

- Erhöhung der maximalen Auftriebskraft des Ruders
- Verzögerung des Strömungsabrisses bei großen Anstellwinkeln
- Reduktion des Strömungswiderstands bei Geradeausfahrt
- Energieeffizienter Betrieb durch stoßweise Aktuation
- Keine beweglichen mechanischen oder elektrischen Teile notwendig
- Geringe Wartungskosten, einfache Integration ins Ruder
- Potenziell verbessertes Driftverhalten bei Seitenwind (latente Steuerung)
- Downsizing des Ruders möglich → Material- und Kostenersparnis

### Anwendungsbereiche:

- Große Frachtschiffe (Energieeinsparung über lange Strecken)
- Fähren und Kreuzfahrtschiffe (Reduktion von Emissionen und Wartungskosten)
- Binnenschifffahrt (bessere Manövrierfähigkeit bei engen Radien)
- Sportboote (präzises Manövrieren bei geringer Geschwindigkeit)
- U-Boote, Offshore-Plattformen und Spezialfahrzeuge mit hoher Wendigkeit

## Relevanz und Marktpotential

Die vorgestellte Technologie adressiert aktuelle Herausforderungen der Schifffahrtsindustrie: Effizienzsteigerung, Emissionsminderung und Wartungsreduktion. Ihr Einsatz erfordert keine fundamentalen Änderungen an bestehenden Schiffssystemen, was sie besonders attraktiv für Nachrüstungen macht. Die Integration in verschiedene Ruderbauformen sowie der niedrige technische Aufwand ermöglichen ein breites Anwendungsspektrum. Der Markt reagiert zunehmend auf emissionsmindernde Innovationen – insbesondere unter wachsendem regulatorischem Druck.

## Aktueller Stand

Für die vorliegende Erfindung wurde das deutsche Patent **DE 102023100314 B4** erteilt. Der Patentschutz umfasst eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erhöhung der Auftriebskraft an einem Schiffsruder durch aktive Strömungskontrolle mittels fluidischer Oszillatoren, insbesondere unter Einsatz von pulse-jet-Oszillatoren zur pulsierenden Strömungsbeeinflussung. Geschützt sind dabei unter anderem die spezielle Ausgestaltung der Strömungskanäle und Auslässe, die Integration der Komponenten im Ruder sowie die Ansteuerung und Aktuation zur Effizienzsteigerung.

Die Universität Rostock bietet interessierten Partnern die Möglichkeit, durch Lizenzierung, Kooperationen oder Entwicklungsprojekte die Technologie zur Marktreife zu bringen und gemeinsam neue Standards in der maritimen Antriebstechnik zu setzen.

### Kontakt:

Service GmbH der Universität Rostock  
[patente-vvb@uni-rostock.de](mailto:patente-vvb@uni-rostock.de)  
Tel.: +49 (0)381 498-9803

Universität Rostock  
Service GmbH

+49 (0)381 498-9803  
[patente-vvb@uni-rostock.de](mailto:patente-vvb@uni-rostock.de)  
[www.verwertungsverbund-mv.de](http://www.verwertungsverbund-mv.de)

Postadresse:  
Universität Rostock Service GmbH  
18051 Rostock