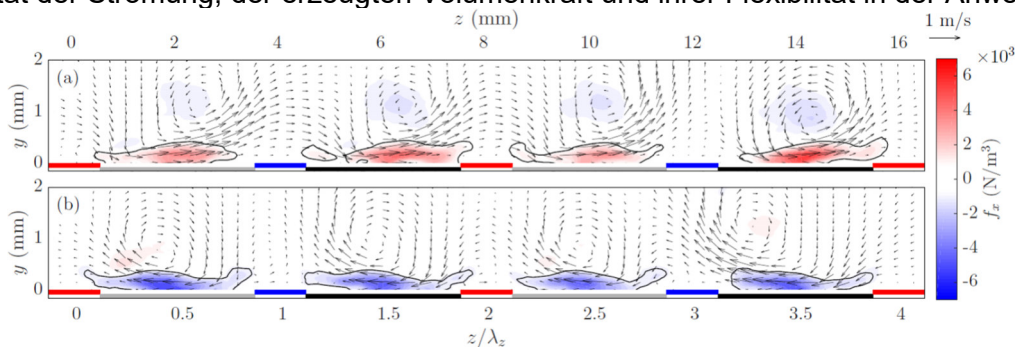


Bachelor Thesis – Numerisch

# Numerische Simulation turbulenter Reibungsmin- derung mittels Plasmaaktuatoren

## Motivation

Am Institut für Strömungsmechanik werden derzeit Strategien zur Strömungskontrolle untersucht, die darauf abzielen den Reibungswiderstand turbulenter Strömungen zu reduzieren. Dies kann die Effizienz unterschiedlicher Fortbewegungsmittel erhöhen und somit den Energieverbrauch und gleichzeitig Emissionen reduzieren. Die sogenannten spannweiten Wandbewegungen sind eine geeignete Strategie zur Reibungsminderung. In seiner klassischen Formulierung wird eine periodische Strömung, durch die ebene Oszillation einer Wand, in Wandnähe erzeugt. Diese Stokes'sche Schicht erzeugt die reibungsmindernde Wirkung. In praktischen Anwendungen ist die mechanische Bewegung einer Wand ungeeignet. Deshalb wird die Erzeugung einer Stokes'schen Schicht durch Plasmaaktuatoren untersucht (siehe Abbildung, aus Hehner *et al.*, 2019, PoF). Diese können ohne bewegliche Teile, lokal, Volumenkräfte in der Wandnähe erzeugen, welche eine quasi wandparallele Strömung ergibt. Vor- und Nachteile bestehender Konzepte unterliegen der räumlichen Homogenität der Strömung, der erzeugten Volumenkraft und ihrer Flexibilität in der Anwendung.



## Inhalt der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, die experimentell entwickelten Plasmaaktor-Konzepte numerisch abzubilden und die erzeugte Strömung zu simulieren. Dabei werden die Plasmaaktuatoren durch eine zusätzliche Volumenkraft in den Grundgleichungen der Strömungsmechanik berücksichtigt und mit Hilfe von vorhandenen Ansätzen modelliert. Eine am ISTM entwickelte Open-Source Software wird für die numerischen Simulationen verwendet. Zuerst werden die aus den Experimenten bekannten Aktuator-Konfigurationen in einem ursprünglich ruhenden Fluid numerisch reproduziert. Die Unterschiede in den erzeugten Strömungen werden dann quantifiziert und mit Messdaten verglichen.

## Voraussetzungen:

Strömungslehre  
Numerische Strömungsmechanik

## Ansprechpartner:

Davide Gatti, Marc Hehner, Jochen Kriegseis

## Beginn:

Flexibel

Institut für Strömungsmechanik  
Kaiserstraße 10  
Gebäude 10.23, 6. OG, Raum 601  
[davide.gatti@kit.edu](mailto:davide.gatti@kit.edu)