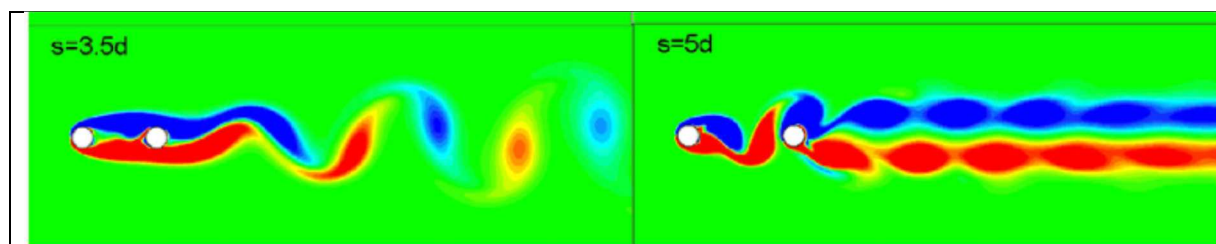


## Abschluss- (Bachelor, Master) oder Semesterarbeit

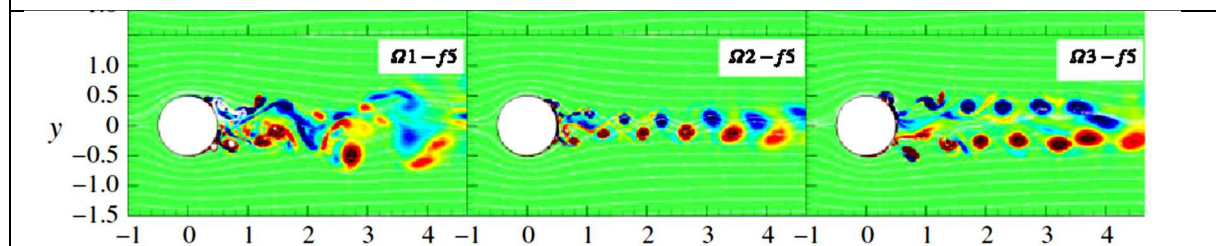
### Modifikation der Interferenz von zwei generischen, stumpfen Körpern durch Strömungsbeeinflussung

#### Hintergrund

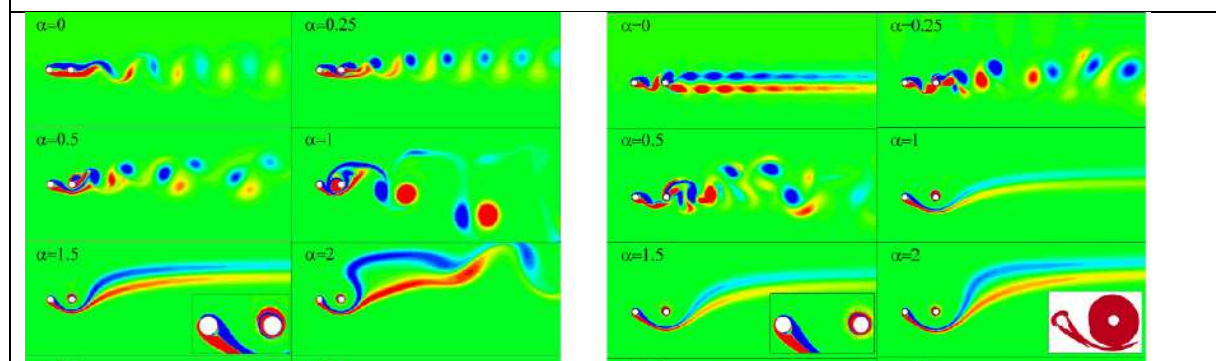
Beim Fahren im sogenannten „Windschatten“ kommt es zu komplexen Wechselwirkungen zwischen benachbarten Fahrzeugen, bei denen es in Abhängigkeit von Geometrie, Abstand und Strömungszustand (laminar, turbulent, über- oder unterkritisch) zur Abnahme des Widerstands von einem oder beiden Fahrzeugen kommen kann. Zudem wirkt sich die Nachlaufinterferenz auf die Frequenz und Amplitude von Querkräften aus. Zahlreiche experimentelle und numerische Untersuchungen wurden an generischen Fällen von zwei hintereinander oder seitlich versetzt angeordneten Kreiszyklindern durchgeführt. In Abhängigkeit von der Reynoldszahl wurden dabei mehrere Typen der Nachlaufinterferenz beschrieben, die sich unterschiedlich auf die mittleren und zeitabhängigen Kräfte auf beide Körper auswirken. Zu den Methoden der Nachlaufbeeinflussung gehört die Platzierung eines zweiten kleineren (Kontroll)Zylinders neben einen großen Zylinder, wodurch der Widerstand auf den umströmten Hauptkörper reduziert werden kann. Der Widerstand eines einzelnen Kreiszylinders kann durch oszillatorische oder rotatorische Bewegung sowie durch instationäres Ausblasen und Absaugen beeinflusst werden. Stationäre Rotation eines stromab gelegenen Zylinders wirkt sich ebenfalls auf die Nachlaufentwicklung aus.



Nachlaufinterferenz von 2 Kreiszyklindern bei  $Re=150$  (Paul & Tiwari 2019)



Nachlaufbeeinflussung durch oszillatorische Rotation eines Einzelzylinders (Palkin et al. 2018)



Nachlaufbeeinflussung durch stationäre Rotation des stromab gelegenen Zylinders von 2 Zylindern in Tandem-Anordnung (Paul & Tiwari 2019)

## Aufgabenstellung

In der Arbeit sollen Interferenz-Effekte mittels CFD-Simulation an zweidimensionalen generischen stumpfen Körpern mit Kreis-Querschnitt bei niedrigen Reynoldszahlen modelliert werden. Dabei soll unter anderem untersucht werden, wie sich eine oszillatorische Rotationsbewegung des hinteren Körpers, der als starr angenommen wird, auf Widerstand und instationären Auftrieb auswirkt.

Die numerischen Simulationen werden mit dem kommerziellen CFD-Löser „NMSB“ von CFS-Engineering (Lausanne) für strukturierte Mehrblockgitter durchgeführt. Das Rechengitter ist wahlweise mit analytischen Methoden oder mit der Software ICEM-CFD zu erzeugen. Die Simulationen sollen zunächst durch Vergleich mit ausgewählten Fällen aus Paul & Tiwari 2019 und anderer Literatur validiert werden. Für verschiedene Abstände und ggf. seitlichen Versatz der beiden Zylinder und unterschiedliche Rotationsfrequenzen des hinteren Zylinders sollen Strömungsfeld, Widerstand und Seitenkräfte berechnet werden und an Hand der Wirbelbewegung analysiert werden.

## Voraussetzung, Betreuer

Vorkenntnisse in numerischer Strömungsmechanik (CFD) in Theorie (Vorlesungen) und Praktikum. Bearbeitung unter Linux an Rechenclustern des Lehrstuhls AER und LRZ. Programmierung von Postprocessing-Werkzeugen unter FORTRAN 90. Arbeitsumgebung: Rechnerräume des Lehrstuhls für Aerodynamik oder per externem Zugang zu den Rechenclustern über VPN und Bearbeitung im Home-Office möglich. Auskunft und Betreuung durch Prof. Dr.-Ing. H.-J. Kaltenbach. [hans-jakob.kaltenbach@tum.de](mailto:hans-jakob.kaltenbach@tum.de), 089.28916397

## Literatur

E. Palkin, M. Hadiabdiç, R. Mullyadzhanov and K. Hanjaliç: Control of flow around a cylinder by rotary oscillations at a high subcritical Reynolds number. J. Fluid Mech. (2018), vol. 855, pp. 236\_266.

M NEERAJ PAUL and SHALIGRAM TIWARI\*, Effect of downstream cylinder rotation on wake dynamics of two inline circular cylinders, Sādhanā (2019) 44:5 , Indian Academy of Sciences