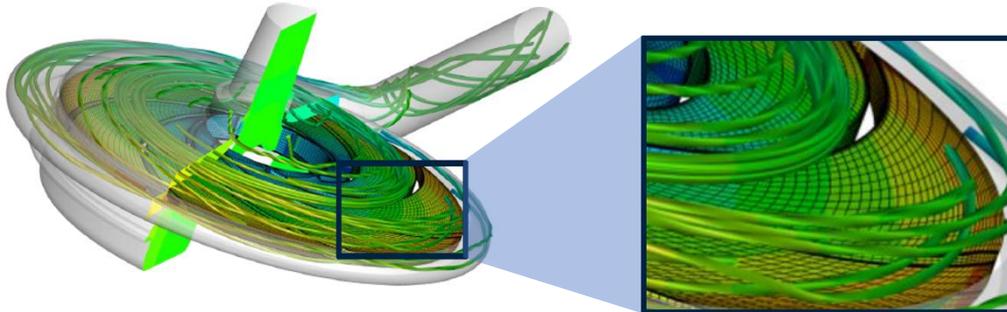


## Vorlesungsankündigung SoSe 2025

## Finite-Volumen-Methoden für die Simulation von Fluidströmungen



Simulationsergebnis einer Kreiselpumpenströmung

Dieses Profilmodul des Bachelorstudiengangs Maschinenbau ist eine Ergänzung der *Fortgeschrittenen Strömungsmechanik* und ermöglicht bereits in einer frühen Studienphase einen geschmackvollen Einstieg in die numerische Strömungssimulation (CFD) am Beispiel der weit verbreiteten Finite-Volumen-Verfahren. Die Vorlesung wird ergänzt um „Papier-und-Bleistift-“, Übungen sowie Übungen am Rechner. Für letztere wird die gängige open-source CFD-Software *OpenFOAM* genutzt. Die objektorientierte Programmstruktur von *OpenFOAM* ermöglicht eine Umsetzung numerischer Algorithmen auf der Top-Level-Programmirebene, so dass ein schneller Einstieg in die Löserprogrammierung erfolgt. Die Studierenden werden die Datenstruktur und die Lösungsalgorithmen von praxisnahen CFD-Codes kennenlernen. Dadurch bildet das Modul eine einzigartige Schnittstelle zwischen theoretischer Strömungsmechanik und der Anwendung von CFD-Programmen. Es legt den Grundstein zur Erlangung der für die (Weiter-) Entwicklung von Strömungssimulationssoftware benötigten Kompetenzen. Ausgehend von einfachen Diffusionsproblemen über generische Transportgleichungen werden gängige druckbasierte Verfahren zur numerischen Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen eingeführt und deren programmtechnische Implementierung erörtert.

**Vorlesungsinhalte:**

- Grundgleichungen strömender Fluide mit Fokus auf der Tensoralgebra
- Einführung in die Finite-Volumen-Diskretisierung
- Diskretisierung der diffusiven und konvektiven Terme und der Quellterme
- Zeitliche Diskretisierung
- Druckbasierte Lösungsverfahren
- Inkompressible und kompressible Verfahren
- Datenstruktur von CFD-Software
- Akademische und realitätsnahe Anwendungen am Computer

**Literatur/Lernmaterial:** Vorlesungsumdruck und Übungsblätter. Verschiedene Literaturstellen werden in der Vorlesung angegeben.

**Voraussetzung:** Grundlagen der Strömungsmechanik

**Empfohlen:** Fortgeschrittene Strömungsmechanik

**Termine:** Dienstag, 16:15 – 17:45, IC E04/440 (Vorlesung)  
Donnerstag, 10:15 – 11:45, IC E03/134 (Übung)

**Vorlesungsbeginn:** Dienstag, 08. April 2025

**Prüfungsform und -termin:** Mündlich, nach Vereinbarung