

Institut für Technische Mechanik

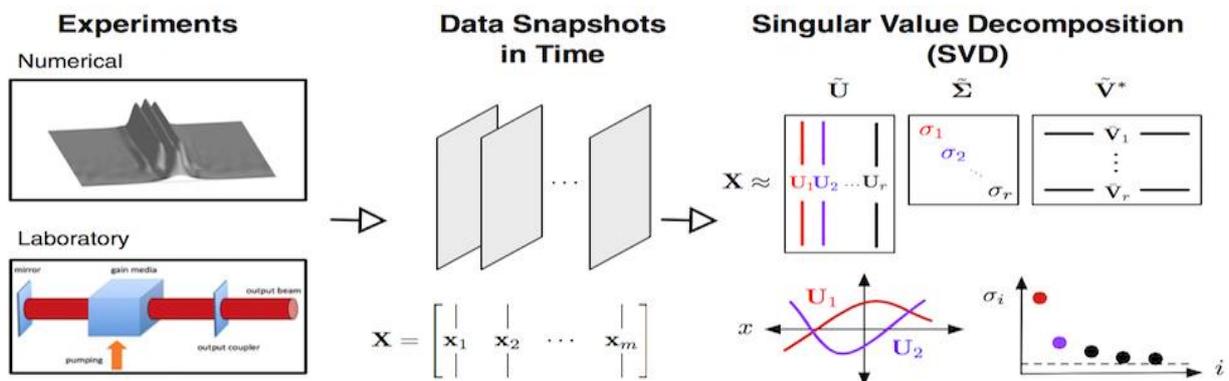
Bachelor/Masterarbeit

Analyse der numerischen und experimentellen Strömungsdaten eines Radialventilators mittels Dynamic Mode Decomposition

BigData – der datengetriebene Analyse dynamischer nichtlinearer Systeme wird zunehmende Aufmerksamkeit zuteil, von den Wirtschaftswissenschaften bis hin zur Medizin und Biologie. In den Technik- und Naturwissenschaften ist die effiziente und schnelle Auswertung von großen Datenmengen seit jeher ein wichtiges Thema.

Sowohl bei experimentellen Untersuchungen hochgradig turbulenter und instationärer Strömungsfelder als auch deren numerischer Berechnung fallen große Datenmengen an. Ziel solcher Auswertungen ist es, die wesentlichen Strukturen und Eigenheiten des Strömungsfeldes in Raum und Zeit zu extrahieren. Die Auswirkungen komplexer Strömungsphänomene, z.B. Grenzschichtablösungen, lokalen Rückströmungen, turbulenten Nachlaufströmungen oder Kavitation, können das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen bis hin zu Beschädigung und Ausfall beeinträchtigen. Je mehr Daten, desto schwieriger und aufwendiger wird ihre Auswertung.

Deshalb ist es sinnvoll, die zu verarbeitende Datenmenge zu reduzieren. In diesem Zusammenhang wird eine Reduktion des Modells oder vorliegenden Systems angestrebt (Model Order Reduction). Die Dynamic Mode Decomposition (DMD) ist eine Technik zur Modellordnungsreduktion und dient als Analyseverfahren für die Auswertung nichtlinearer Systeme. Sie liefert Moden in Form von Eigenwerten und Eigenformen eines vereinfachten linearen Ersatzmodells.



Beispiel für Analyse experimenteller und numerische Daten
 Quelle: <http://faculty.washington.edu/kutz/page1/page12/>

In dieser Arbeit soll die DMD auf die vorhandenen Daten eines Radialventilators angewendet und die Methode anhand der Ergebnisse bewertet werden. Als Datenbasis dafür stehen sowohl PIV-Messungen als auch die numerischen Ergebnisse begleitender Strömungssimulationen zur Verfügung. Das Verfahren liegt als Matlab-Code vor und ist für den Anwendungsfall entsprechend anzupassen. Die DMD ist Gegenstand der Forschung und liegt in einer Vielzahl an Varianten vor. Diese sind im Rahmen der Arbeit zu recherchieren und voneinander abzugrenzen.

Der Umfang und einzelne Aufgaben der Arbeit werden individuell vereinbart (Bachelor- oder Masterarbeit). Gute Kenntnisse in Strömungsmechanik, Matlab und der englischen Sprache werden benötigt.

Betreuer:
 Ort:
 Beginn:
 Kontakt:

Dipl.-Ing. Christian-Henrik Walter
 ITM
 Ab sofort
chw@tu-clausthal.de; 05323-723522