OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG | VST FAKULTÄT FÜR VERFAHRENS- UND SYSTEMTECHNIK

Aufgabenstellung für die Masterarbeit von: N.N.

Vergleich von 4D-Phasenkontrast-MRT mit numerischen Strömungssimulationen des Aortenbogens mit bikuspider Aortenklappe

KURZBESCHREIBUNG:

Die Beschreibung menschlicher Gefäßströmungen anhand numerischer (simulationstechnischer) Methoden birgt die Möglichkeit, hämodynamische Parameter hochaufgelöst (zeitlich und räumlich) und nicht-invasiv sowie risikofrei zu berechnen. Dies dient als Grundlage für die Erforschung von Gefäßpathologien und deren Behandlung. Für eine realitätsnahe Beschreibung der Strömung müssen patient:innenspezifische Daten in die Modelle einfließen, welche allerdings nur begrenzt zur Verfügung stehen. Die Entwicklung einer methodischen Vorgehensweise zur besseren Erreichbarkeit und Interpretation vorhandener Daten ist demnach von hoher Wichtigkeit in der individualisierten Erforschung von Gefäßströmungen.
In dieser Arbeit sollen Patient:innenmessungen der Aorta, welche mittels 4D-Phasenkontrast-MRT durchgeführt wurden, anhand morphologischer und hämodynamischer Parameter sowie der räumlichen Auflösung analysiert werden. Im Anschluss sollen aufbauend auf den Messdaten 3D-Strömungssimulationen durchgeführt und mit den Messergebnissen verglichen werden. Grundlage für den Vergleich sollen die in der Analyse betrachteten Parameter bilden. Für die Erfüllung der vorliegenden Aufgaben liegen gemessene Flussdaten der Aortenströmung von mind. zehn Patient:innen, sowie das Visualisierungstool „bloodline“ und Skripte zur Extraktion der Geometrien vor. Ziel der Arbeit ist es, die relevante räumliche Auflösung der Messdaten festzustellen, welche die Wiedergabe des in der Simulation berechneten Strömungsbildes in der Flussmessung gewährleisten kann. Hierfür sollen quantitative Abweichungswerte selbst herausgestellt werden.

Aufgaben im Detail:

1. Erarbeitung der hämodynamischen und morphologischen Daten aus dem Visualisierungstool "bloodline" mit python oder Matlab
2. Aufbereitung der Geometrien mit bikuspiden Artenklappen und der Einlassrandbedingungen für die Simulation
3. Erstellung der Simulation aufbauend auf den Messungen und unter Verwendung eines 3-Element-Windkessel-Modells an den Auslässen
4. Auswertung der Simulationen und Vergleich mit den Messergebnissen aufbauend auf den Auflösungen der Messungen

Betreuung der Arbeit:

- PD Dr.-Ing. habil. Philipp Berg — Beginn: **ab sofort**
- M. Sc. Jana Korte