

Visualisierung typischer Strömungsformen in der virtuellen Realität

1 Antragsteller/in

Arbeitsgruppe Strömungsmechanik
Dr.-Ing. Konrad Boettcher

2 Kurzbeschreibung des Projektes

In diesem Projekt soll Studierenden die Möglichkeit gegeben werden virtuell in die Strömungsvorgänge innerhalb eines Standardbauteils (bspw. Rohrkrümmer mit Strömungsablösung) einzutauchen, um dadurch ein vertieftes Verständnis für die Strömungsphysik und deren Zusammenhänge zu entwickeln. Beim virtuellen Spaziergang durch die Strömungsgeometrie können so von jeder Stelle und aus allen Blickwinkeln die unterschiedlichen Auswirkungen von Trägheits-, Reibungs- und Druckeinflüssen auf die Strömung untersucht werden.

3 Details zum Projekt

3.1 Istzustand vor Beantragung

Im Ingenieurwesen und insbesondere in der Strömungsmechanik werden häufig numerische Berechnungsprogramme verwendet, um einen besseren Einblick in physikalische Sachverhalte zu erlangen und Informationen zu erhalten, die experimentell so nicht zugänglich sind. In den Vorlesungen und Übungen zur Strömungsmechanik werden solche Simulationen eingesetzt, um Sachverhalte zu verdeutlichen. Dabei kann der Studierende nur konsumieren, da bspw. nur starr aufgezeichnete Filme oder von der Lehrkraft ausgesuchte Stellen betrachtet werden können.

3.2 Projektziel/Projektbeschreibung

Im vorliegenden Projekt soll die Beschränkung des Studierenden auf den Konsum vorgefertigter Lernfilmchen aufgehoben werden. So soll der Studierende (virtuell natürlich) in die Strömung eintauchen und in der Strömungsgeometrie herumlaufen können, um damit handlungsorientiert die Strömungsphysik in ihren Facetten selbst zu untersuchen. Dabei sollen die Verläufe der Stromlinien oder Partikelbahnen, sowie die Druck- und Geschwindigkeitsfelder dargestellt werden können und Informationen wie Erläuterungen und vertiefende Erklärungen an bestimmten Stellen des Strömungsgebietes abrufbar sein. Die Verwendung muss auf handelsüblichen PCs ohne besondere Hardware verwendbar sein, wobei die Verwendung einer 3D-Brille im besten Fall optional möglich ist. Das Projekt befasst sich dabei mit einem exemplarischen Fall der Strömung bspw. in einem Rohrkrümmer. Damit soll auch die Machbarkeit untersucht und demonstriert werden.

3.3 Einzelmaßnahmen, Schritte etc.

- Numerische Simulation einer typischen Strömung, z.B. Rohrumlenkung
 - Erstellung eines pädagogischen Konzeptes zur Darstellung von Lerninhalten innerhalb der virtuellen Realität
- Recherche zu verwendbarer Software wie bspw.:
 - COVISE zur Darstellung von Berechnungsergebnissen in der virtuellen Welt
 - einer Spieleengine wie GameStudio 3D A8 oder Unreal Engine 4
 - bereitgestellter Software oder Auslotung der Zusammenarbeit mit dem ITMC
- Einarbeitung in die ausgewählte Software

- Terrain-Editoren
- Mappingverfahren
- Partikelbewegungen
- Texterstellung an bestimmten Positionen
- Übertragung der generierten 3D-Berechnungen in die virtuelle Umgebung

3.4 Geplante Laufzeit

April 2018 – Juli 2018

3.5 Indikatoren zur Evaluation des Projektes

Zur Evaluation eignen sich die üblichen Semesterbegleitenden Evaluationsbögen, wie bspw.:

A6: Klarheit und Verständlichkeit bei der Erklärung von Sachverhalten

A7: Verbesserung der Verständlichkeit durch geeignete Beispiele und Visualisierungen

C1: Nutzen veranstaltungsbegleitender Materialien für VL und Ü

C2: Inhaltlicher und formeller Wert als Ergänzung zu VL und Ü

E1: Erwerb fachlichen Wissens

E3: Förderung des Interesses

E4: Förderung des Bezugs zur Praxis

E5: Nutzung alternativer Methoden der Wissensvermittlung

3.6 Nachhaltigkeit/Verstetigung

Nach erfolgreichem Projektabschluss steht eine virtuelle Darstellung einer Standardströmung zur Verfügung, in welche die Studierenden eintauchen können. Des Weiteren steht das Wissen zur Darstellung von Berechnungsergebnissen in der virtuellen Realität zur Verfügung. Mittelfristig könnte vermehrt in der Strömungsmechanik sowie in weiteren berechnungsintensiven Lehrfeldern wie bspw. im Apparatedesign oder der technischen Mechanik zur Virtualisierung der Lehre Anwendung finden.