

Strömungsmechanischer Versuchstand mit Remote-Learning Option

1 Antragsteller/in

Arbeitsgruppe Fluid Mechanics
Prof. Natalie Germann

2 Kurzbeschreibung des Projektes

Aufgrund der COVID-19-Pandemie ist die Organisation des Laborpraktikums Strömungsmechanik besonders herausgefordert. Mit Hilfe des Strömungsmechanik-Versuchsstandes kann unser Laborpraktikum sowohl in Anwesenheit als auch aus der Ferne über LAN/WLAN durchgeführt werden, unabhängig von der aktuellen Epidemiesituation. Der Versuchsstand enthält mehrere Einzelerperimente, welche die Schwerpunkte des Kurses Strömungsmechanik I und II vertiefen. Neben dem Lernaspekt sind die Experimente auch sehr spannend und greifen neue Methoden z.B. zur Visualisierung oder digitalen Messung auf.

3 Details zum Projekt

3.1 Istzustand vor Beantragung:

Aufgrund der COVID-19-Pandemie ist die Organisation des Laborpraktikums Strömungsmechanik besonders herausgefordert. Die meisten der bestehenden Versuche sind derzeit nicht für das Lernen aus der Ferne konzipiert und können nur in Präsenz durchgeführt werden.

3.2 Projektziel/Projektbeschreibung

Mit dieser Maßnahme wird es in Zukunft möglich sein, das Laborpraktikum Strömungsmechanik komplett online durchzuführen. Unser Laborpraktikum kann somit in Zukunft unabhängig von der Epidemiesituation durchgeführt werden.

Der Versuchsstand HM 250 (Abbildung 1) wurde von GUNT während der Corona-Pandemie mit dem Ziel entwickelt, Remote Learning zu ermöglichen. Der Versuchsstand kann sowohl in Präsenz als auch im Remote-Learning-Modus eingesetzt werden. Im letzteren Fall haben die Studierenden über LAN/WLAN oder über Zoom (mit der Option RemoteAccess) Zugriff auf die Software und können die Experimente direkt von ihrem Computer aus in Echtzeit verfolgen und steuern.



Abbildung 1: Strömungsmechanischer Versuchsstand mit Remote-Learning-Option

Die Bedienung erfolgt über einen Touchscreen mit intuitiver Benutzeroberfläche. Die Software beinhaltet eine geführte Vorbereitung des Versuchsstandes, eine grafische Oberfläche zur Versuchssteuerung und digitalen Messwerterfassung sowie die Möglichkeit, während des Versuchs Screenshots zur Dokumentation zu erstellen. Die während der Versuche gesammelten Daten (Screenshots, Messdaten) können einfach aus der Software ausgelesen werden und den Teilnehmer*innen zur Auswertung oder für den Bericht zur Verfügung gestellt werden.

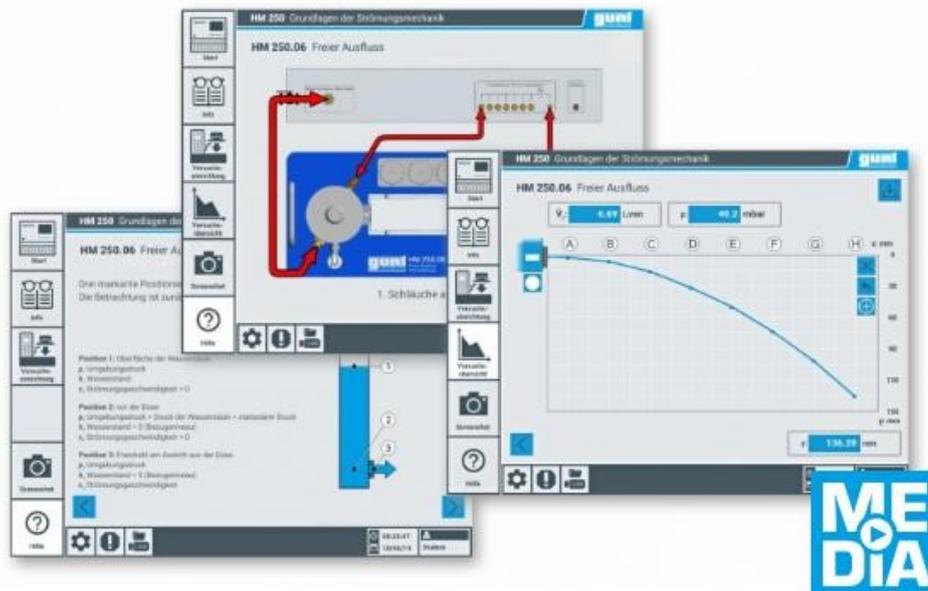


Abbildung 2: Bedienung über Touchscreen mit intuitiver Benutzeroberfläche

Jeder Versuch ist didaktisch aufbereitet und ist für etwa 90 Minuten angelegt. Es gibt eine technische Beschreibung des Experiments sowie einen didaktisch aufbereiteten Satz an Fragestellungen, welche von den Studierenden bearbeitet werden können. Die Software und die Dokumentation sind sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache verfügbar, so dass auch der englischsprachige PSE-Kurs den Versuchsstand nutzen kann.

Die Versuche orientieren sich eng an den Themenschwerpunkten, die Prof. Germann in ihren Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik I + II behandelt. Die Studierenden haben so eine zusätzliche Möglichkeit, das Gelernte weiter zu vertiefen.

So wird zum Beispiel elektrolytisch erzeugter Wasserstoff an einem Platindraht zur Visualisierung der Stromlinien mittels LEDs verwendet oder das Geschwindigkeitsprofil mit einem vertikal beweglichen Prandtl-Rohr und einer digitalen Messuhr bestimmt.

3.3 Einzelmaßnahmen, Schritte etc.

Der Versuchsstand HM 250 wird nach dem Kauf im Labor für die beiden Versuchsmodi Präsenz- und Remote Learning aufgestellt. Für die Teilnehmenden wird ein Praktikumsleitfaden erstellt, der die Theorie sowie die Aufgaben kurz vorstellt und den Fernzugriff erklärt. Alle Experimente werden getestet und bei Bedarf angepasst. Die Professur stellt zwei Laptops mit Kamerafunktion für den Versuchsstand zur Verfügung. Der erste Laptop dient dazu, dass im Falle von Remote Learning der/die Versuchsleiter/in im Labor per Zoom mit den Studierenden kommunizieren und das Experiment anleiten kann. Der zweite Laptop überträgt gleichzeitig das Experiment per Video, so dass die Studierenden zusätzlich zur Benutzeroberfläche den Versuchsstand remote sehen können.

3.4 Geplante Laufzeit:

April 2022 – Oktober 2022

3.5 Indikatoren zur Evaluation des Projektes

Zur Evaluation eignen sich die semesterbegleitenden Fragebögen, bspw.

A6: Klarheit und Verständlichkeit des Sachverhalts

A7: Verbesserung der Verständlichkeit durch geeignete Beispiele und Visualisierung

C1: Nutzen veranstaltungsbegleitender Materialien für VL und Ü

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

E1: Erwerb fachlichen Wissens

E3: Förderung des Interesses

E4: Förderung des Bezugs zur Praxis

E5: Nutzung alternativer Methoden zur Wissensvermittlung

Zusätzlich fließen Fragen zur Form und Durchführung des Fernlernens in die Bewertung ein. In die abschließende Bewertung fließen auch die Ergebnisse der schriftlichen Prüfung, Fachfragen, Selbstauskünfte des/der Versuchsleiters/in und der Teilnehmer*innen ein.

3.6 Nachhaltigkeit/Verstetigung

Nach erfolgreichem Abschluss des Projekts ist der Versuchsstand auch für zukünftige Laborpraktika im Remote-Learning-Modus einsatzbereit. Somit kann das Laborpraktikum "Strömungsmechanik" unabhängig von der epidemischen Lage angeboten werden. Der Versuchsstand kann in Zukunft mit zusätzlichen Experimenten erweitert werden.

Im Zeitalter der Digitalisierung wird es immer wichtiger, Aufgaben aus der Ferne zu bearbeiten und Prozesse zu steuern. Die Studierenden trainieren Fähigkeiten, die sie später im Berufsalltag brauchen. Die im Projekt gewonnenen Erfahrungen bilden die Grundlage für eigene Softwareimplementierungen für das Laborpraktikum. Eine interessante Möglichkeit ist die softwaretechnische Abbildung eines industriellen Strömungsprozesses, der von den Studierenden in Echtzeit anhand einer Reihe von Sensordaten remote gesteuert werden soll.

