

## Programmierung einer Software für die Entwicklung von Hybridraketenantrieben und die Herstellung von passendem Feststoff-Treibstoff

Die Entwicklung eines Raketenantriebs ist ein iteratives Verfahren und beinhaltet zahlreiche Berechnungen. Dadurch kann dieses Verfahren kompliziert und zeitaufwendig werden. Das aus Studenten bestehende Raketenteam der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) nimmt am jährlichen Intercollegiate Rocket Engineering Competition (IREC) teil und will in der Zukunft eine Hybridrakete starten lassen.

Das Ziel dieser Arbeit war es, eine Software herzustellen, um den Entwicklungsprozess einer Hybridrakete zu vereinfachen. Mit dieser Software ist es möglich, anhand von spezifischen Bedingungen des Raketenteams, ein Entwurf einer Rakete für die Teilnahme am Wettbewerb zu produzieren.

Numerische Strömungsmechanik wurde angewandt, um den Entwurf zu simulieren und die Software zu validieren. Weiterhin wurde die Herstellung von Treibstoff für eine Hybridrakete untersucht. Der Treibstoff besteht aus einer Kombination aus hydroxyterminiertem Polybutadien (HTPB), Aluminium-Pulver und einem Härtemittel. Isophorondiisocyanat wurde erfolgreich als Härtemittel eingesetzt, um einen festen Treibstoff in einer Gussform zu produzieren. Die entwickelte Software enthält mehrere Funktionen, die weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für Hybridraketen durch Studenten ermöglichen sollen.

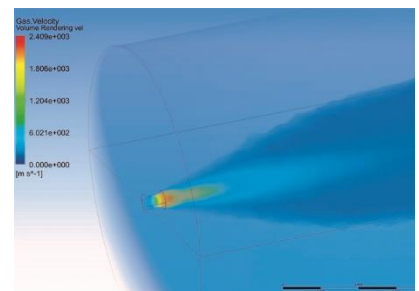


Diplomierende  
Ad Eberhard  
Thomas Jacob

Dozent  
Maurizio Scaramuzza



Render von einem Raketenantrieb, welches mithilfe der Software entwickelt wurde. Das 3D-Modell wird anschliessend benutzt, um die Software zu validieren.



Visuelle Darstellung der Austrittsgeschwindigkeit des Gases aus dem Raketenantrieb. Die Analyse wurde anhand von zeitabhängigen Simulationen durch numerische Strömungsmechanik produziert.