

Bau der ersten Schweizer Überschallrakete

Hoch hinaus ...

Ein Schweizer Studentenprojekt will ganz hoch hinaus: Im Rahmen der Akademischen Raumfahrt Initiative (ARIS) baut das Team um Projekt EULER die erste Überschallrakete der Schweiz. Für die Konstruktion greifen die Studierenden auch auf 3D-Druck-Technologien wie das Selektive Lasersintern (SLS) zurück.

» Janek Huschke, Creative Director Sintratec

Beim Maiden Launch von EULER im Juli 2020 wurde unter anderem das Luftbremssystem sowie der Auslösemechanismus für den Fallschirm der Rakete erfolgreich getestet.

Die Akademische Raumfahrt Initiative Schweiz – kurz ARIS – ist ein Studentenverein, der sich für mehr Aerospace-Themen an Schweizer Akademien einsetzt (www.aris-space.ch). Dieser Bereich sei in den Curricula der Universitäten und Hochschulen unterrepräsentiert. Der Verein bietet deshalb mehr als 120 Studierenden in der Deutschschweiz die einzigartige Möglichkeit, Raketen und Raketenmotoren zu entwickeln, zu konstruieren und zu testen. Dabei beschränkt man sich jedoch keineswegs auf die Naturwissenschaften: Es werden Studierende aus diversen Fachrichtungen wie Maschinenbau, Elektrotechnik oder auch Management zu interdisziplinären Teams zusammengeführt. In Zukunft will man technisch und wissenschaftlich zu den Schweizer Main Players im Bereich der Raumfahrt zählen.

Mit Projekt EULER zur ersten Überschallrakete

Ein konkretes Ziel von ARIS ist es, den jährlich stattfindenden Spaceport America Cup (SPAC) zu gewinnen. Dieser Wettbewerb zieht jedes Jahr mehrere hundert Studententeams aus aller Welt in die Wüste New Mexicos, um sie dort in verschiedenen Kategorien Raketen gegeneinander antreten zu lassen. Für 2020 trägt das entsprechende Raketenprojekt von ARIS den Namen EULER – benannt nach dem Schweizer Mathematiker und Astronomen Leonhard Euler – und steht unter der technischen Leitung des Physikstudenten Michael Kerschbaum. «Ziel des Projekts ist es,

ARIS' erste Überschallrakete zu entwickeln und diese auf eine Höhe von fast 10'000 Meter zu fliegen», so Kerschbaum. Und auch wenn der Cup dieses Jahr aufgrund der COVID-19-Pandemie nicht durchgeführt werden konnte, hält sein Team aus 35 motivierten Studierenden weiterhin am Vorhaben fest.

Flexibler Konstruieren dank 3D-Druck

Die Entwicklung einer Überschallrakete ist kein leichtes Unterfangen. Für ein Studentenprojekt kommt erschwerend hinzu, dass der Zugang zu industriellen Fertigungsmethoden eingeschränkt ist und nur begrenzte finanzielle Mittel vorhanden sind. Deswegen greifen die Studierenden bei der Konstruktion ihrer Prototypen oft auf kosteneffiziente 3D-Druck-Technologien zurück – sowohl mit den hauseigenen FDM-Druckern («Fused Deposition Modeling»), als auch durch gesponserte SLS-Druckteile («Selektives Lasersintern»). Für das Team liegt der Hauptvorteil dieser additiven Fertigung in der grossen Flexibilität während der Designphase. «Der 3D-Druck erlaubt es uns, bei der Entwicklung von Ideen äusserst kreativ zu sein und neue Funktionen schnell zu integrieren», erklärt Michael Kerschbaum. So konnte beispielsweise eine Halterung eines neuen Bordcomputers rasch designet, 3D-gedruckt und nur wenige Tage vor einem Testlauf in die Rakete verbaut werden.

Sintratec sponsert lasergesinterter Bauteile

3D-Druckteile befinden sich bei ARIS in der Regel im Inneren der Raketen, denn dort sind die Materialanforderungen vergleichsweise gering. Komponenten an der Aussenseite des Flugkörpers hingegen müssen aerodynamisch optimiert werden, da sie den Luft-





Die Akademische Raumfahrt Initiative Schweiz (ARIS) erlaubt es Schweizer Studierenden Erfahrungen im Aerospace-Bereich zu sammeln.

widerstand beeinflussen, und gleichzeitig robust genug sein, um den extremen Kräften beim Start standzuhalten. Bei solchen Anwendungen stossen FDM-Drucker schnell an ihre Grenzen, weshalb sich Team EULER nach Sponsoren im Bereich des selektiven Lasersinterns umschaute. Als einziger Schweizer Hersteller von SLS-3D-Druckern war mit Sintratec bald der passende Ansprechpartner gefunden, der den Studierenden die benötigten Bauteile kostenfrei auf dem Sintratec S2 System produzierte. Bei den aus stabilem Nylon (Sintratec PA12) gesinterten Parts handelt es sich um sogenannte Launch Lugs. «Dies ist ein ganz entscheidender Teil für den Flug der Rakete – wenn die Launch Lug in den ersten Augenblicken nicht hält, kann die Rakete nicht sicher von der Abschusschiene starten», betont Michael Kerschbaum.

Mehr zur Launch Lug

Die Launch Lug ist dazu da, die Rakete beim Start entlang der Launch Rail sicher vom Launch Pad zu leiten. Man kann sich die Launch Rail wie eine Schiene vorstellen, in welcher der Launch Lug geleitet wird. Die starke Belastung während des Launches (der Launch Lug reibt entlang der Schiene mit Geschwindigkeiten von bis zu 200 km/h), stellt hohe Anforderungen an die Robustheit des verwendeten Materials. Mittels SLS-3D-Druck konnte die Launch Lug von Team EULER

aerodynamisch optimiert und perfekt an die Launch Rail angepasst werden.

Erst Überschall – dann Orbit?

Nach über neun Monaten Entwicklung, Her-



Die sogenannten Launch Lugs wurde vom Team EULER entwickelt und zuerst in FDM 3D-gedruckt, dann von Sintratec aus stabilem Polyamid-12 Pulver gesintert.

stellung und Testing war das Team EULER im Juli 2020 dann bereit für den Jungfernflug. In den Schweizer Bergen nahe Luzern musste sich die Rakete mit den Sintratec-Teilen unter Beweis stellen – mit Erfolg: Der Start verlief

fehlerfrei und die Launch Lugs hielten den Belastungen problemlos stand. Laut Michael Kerschbaum haben die Materialeigenschaften der SLS-Komponenten überzeugt: «Die Sintratec Technologie ermöglicht eine hohe Flexibilität in der Herstellung bei gleichzeitig geringem Gewicht – beides Vorteile, welche für den Aerospace-Bereich wichtig sind. Ich kann mir viele Anwendungen vorstellen, wo solche Teile bei der Herstellung von Raketen oder Raketentriebwerken zum Zuge kommen könnten.»

Für den ersten Überschallflug ihrer Rakete müssen die Studierenden nun einen geeigneteren Ort mit mehr freiem Luftraum als die kleine Schweiz finden. Doch auch wenn man sich bei ARIS bis zum Durchbrechen der Schallmauer vorerst gedulden muss, bleiben die Ambitionen hoch: «Bis 2029 erhoffen wir uns zudem als erstes Studententeam etwas in die Umlaufbahn (Rakete, Satellit, Rover...) der Erde zu schicken!», betont Kerschbaum. Und wer weiss, vielleicht kann dannzumal nicht nur die erste Schweizer Rakete, sondern auch die ersten Schweizer SLS-Teile im Orbit bestaunt werden. <<

Infoservice

Sintratec AG
Badenerstrasse 13, 5200 Brugg
Tel. 056 552 00 22
info@sintratec.com, www.sintratec.com