

DGLR-Nachwuchsgruppe ERIG – die ExperimentalRaumfahrt-InteressenGemeinschaft e.V.

Seit mittlerweile 17 Jahren gibt es in Braunschweig eine Gruppe von Studenten, die sich mit Raketen und allem beschäftigt, was mit Raumfahrt zu tun hat. Die Geschichte des Vereins zieht sich dabei über viele verschiedene Projekte und Anforderungen bis hin zum STERN-Programm (Studentische Experimental-Raketen) einschließlich eines Raketenstarts am Polarkreis.

Die *ExperimentalRaumfahrt-InteressenGemeinschaft e.V.*, kurz **ERIG**, wurde 1999 an der Technischen Universität Braunschweig gegründet. Sieben Studenten beschlossen, ihrer Leidenschaft für Raketen und Satelliten nicht mehr nur theoretisch nachzugehen. Die Prämisse war simpel: „*Fernab vom studentischen Alltag die theoretischen Vorlesungsinhalte praktisch umsetzen und dabei Spaß haben, ist das Ziel der ERIG*“. Die ersten Raketen, die die Gruppe baute und startete, waren **Wasserraketen**. Schnell kam die erste **Heißwasserrakete** hinzu und die Flughöhen stiegen von nicht einmal 50 Meter auf mehr als das Zehnfache. Mit dem Wunsch, noch höher hinaus zu kommen, musste die ERIG auch bald die ersten gesetzlichen Hürden nehmen. Ziel der Bemühungen war der Start einer ersten **Feststoffrakete**. Damit stiegen die Flughöhen weiter bis auf etwa 1.000 Meter. Dabei hatten die Modellraketen oft nicht einmal zehn Zentimeter Durchmesser, waren ein bis zwei Meter lang und wogen etwa fünf Kilogramm.

Entwicklung der ersten Hybrid-Raketen

Doch auch mit den Feststoffmotoren stieß das Team, bedingt durch den nötigen Sicherheitsabstand zu umliegenden Dörfern, bald an eine Grenze. Dazu kam ein neu erwachter Ehrgeiz der Studenten: Sie wollten selbst einen Motor entwickeln. So begannen sie bereits im Jahr 2000, an **Hybridraketenantrieben** zu forschen. Dieser Arbeit entspringt die mittlerweile vierte Generation der **HYDRA-Familie (HYbridRaketenAntrieb)**. Zur Sicher-

heit aller werden die immer leistungsfähigeren Triebwerke in einer professionellen Testumgebung beim *Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)* in Trauen getestet. Der Standort hat eine ausgezeichnete Infrastruktur und wird schon seit vielen Jahren für Triebwerkstests genutzt.

Satelliten und Lehre

Im Laufe der Jahre nahm die ERIG auch viele andere Projekte in Angriff. So entwickelte sie den *Braunschweiger Erdbeobachtungssatelliten BEOSAT* bis einschließlich der Entwurfsphase erfolgreich. Der Satellit sollte über ein Teleskop und Mikrospektrometer verfügen. Ein weiteres Instrument sollte die Einschläge von kleinen Weltraummüllpartikeln detektieren. Hier arbeitete die ERIG eng mit dem *Institut für Raumfahrtsysteme (IRAS)* der Braunschweiger Universität zusammen, das sich intensiv mit dem Thema Weltraummüll beschäftigt.

Neben der Forschung engagiert sich die ERIG in der **Nachwuchsarbeit** und versucht Kinder und Jugendliche von ihren Projekten zu begeistern. So führte die Gruppe auf der Ideen-Expo in Hannover 2011 und 2013 zahlreiche Starts einer **Wetterballonsonde** durch. Die Sonde wurde extra dafür von den Studenten entwickelt und verfügte über ein GPS-, Funk- und Mobiltelefonmodul zur Bergung, aber auch über zahlreiche Kameras, um den Flug aufzuzeichnen. Neben diesen Events der Jugendarbeit führt die ERIG noch heute regelmäßige Starts von Wetterballonen durch. Diese haben aber vorrangig wissenschaftliche Zielsetzungen.

Darüber hinaus ist die ERIG mit zahlreichen **Veranstaltungen** an der Lehre der Universität beteiligt. Die Studenten bieten regelmäßig Laborversuche für andere Studenten an. Zahlreiche Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten wurden bei der ERIG unter der Betreuung des IRAS über Raumfahrtthemen verfasst.

Bild: ERIG e.V.



Gruppenbild der ERIG im Sommer 2016

Das STERN-Programm

Zu den größten Projekten, die die ERIG bisher bestritten hat, zählt das **Leonis-Projekt** innerhalb des *STERN-Programms* (*Studentische Experimental-Raketen*). Ziel des Programms ist es, dass Studenten von deutschen Hochschulen eine eigene **Experimentalrakete** einschließlich des Antriebssystems planen, bauen und schließlich starten. Dazu haben sie drei Jahre Zeit. Die ERIG startete 2012 ihr STERN-Projekt. Die Raketen sollen eine Telemetrie-Einheit tragen und Überschallgeschwindigkeit sowie eine Höhe von mindestens drei Kilometern erreichen. Nach der Entwicklung werden die Raketen auf dem Raketenstartplatz *Esrange* nahe Kiruna in Schweden gestartet. An dem Programm 2012 nahmen acht deutsche Hochschulen teil. Das DLR, das das Programm ausführt, gibt den Projekten nur wenig vor, kann aber bei fünf Reviews den Fortschritt nachverfolgen und Einfluss nehmen. Finanziert werden die Projekte vom *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)*.

Die ERIG entwickelte und baute im Leonis-Projekt die **Faust-Rakete** mit 123 Millimeter Durchmesser, 3,2 Meter Länge und einem Gewicht von 24 Kilogramm. Die Simulation prognostizierte eine Geschwindigkeit von Mach 1,2 und ein Apogäum von sechs Kilometern. Für den Antrieb wurde die HYDRA3 mit HTPB, einem speziellem Kautschuk, und Lachgas verwendet.

Die Konzepte für die Rakete wurden bis zu dem *Preliminary Design Review (PDR)* entwickelt, bei dem die technische Angemessenheit des vorläufigen Designs geprüft und in ein ausgereiftes Design bis zur endgültigen Planungskontrolle, dem *Critical Design Review (CDR)*, umgesetzt wird. Als nächstes mussten sich die Studenten dem *Integration Progress Review (IPR)* stellen. Dafür musste noch nicht die gesamte Rakete fertig sein, aber die wesentlichen Baugruppen mussten bestehen. Zu diesem Zeitpunkt waren vier der acht Gruppen für die Startkampagne im Herbst 2015 eingeplant. Doch kurz vor dem *Rocket Acceptance Review (RAR)* trat bei der Gruppe vom *Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) Bremen* ein Problem mit dem Flugcomputer auf. Ein kommerzielles Produkt, das als zuverlässig galt, machte Probleme. Der Starttermin war damit für sie nicht mehr einzuhalten. Somit waren nur noch drei Teams im Rennen: die ERIG aus Braunschweig, eine Gruppe aus Berlin mit einer ähnlich großen Rakete, aber mit kommerziellem Feststoffmotor sowie eine Gruppe aus Stuttgart, ebenfalls mit einer Hybridrakete, die Paraffin und Lachgas verbrannte.

Start im schwedischen Kiruna

Am 19. Oktober 2015, nach dreieinhalb Jahren Entwicklungszeit, war es dann so weit: Die Startkampagne begann. Die ERIG und die Stuttgarter Gruppe begannen zeitgleich, ihre Starts vorzubereiten. Der Start der ERIG sollte zuerst, am 20. Oktober, erfolgen, die Stuttgarter Gruppe sollte den Start zwei Tage später durchführen. Wie leider so oft kam es aber bei den Startkampagnen zu Problemen. In der **Gaslieferung** für die ERIG war das Helium enthalten, welches sie zum Bedrücken des Oxidators verwenden. Bestellt waren 300-bar-Flaschen, geliefert wurde Helium mit 200 bar. Damit konnte die Rakete nicht fliegen. So riefen die Studenten am 20. Oktober fast jeden Gaslieferanten in



Lift-off der Faust-Rakete

Schweden, Norwegen und Finnland an. Nirgendwo waren die benötigten Gasflaschen verfügbar. Als einzige Lösung blieb eine Kurierlieferung aus Hamburg. Damit konnte der Start allerdings erst zwei Tage verspätet durchgeführt werden.

Am **22. Oktober 2015** begann dann um 9.30 Uhr der Countdown für das Braunschweiger Team. Der Countdown für das Stuttgarter Team sollte um 13.30 Uhr starten. Beide Teams hatten jeweils 90 Minuten Zeit für ihren Start. Die ERIG hielt den Countdown ein, sodass der Start der Faust-Rakete Punkt 11.00 Uhr erfolgte. Die Rakete erreichte die Schallgeschwindigkeit und stieg auf eine Flughöhe von 5.410 Metern. Die Telemetrie-Einheit sendete über den ganzen Flug Daten zur Bodenstation. Die STERN-Ziele waren damit erfüllt.

Ganz problemlos sollte der Flug dann aber doch nicht verlaufen. Das **Fallschirmsystem** löste im Apogäum aus und riss ab, vermutlich bedingt durch eine zu hohe Vertikalgeschwindigkeit. Die Rakete landete unsanft einige Kilometer weiter als geplant im Wald, wo sie nachmittags mit einem Hubschrauber geborgen wurde.

Das Team aus Stuttgart startete seine Rakete am Nachmittag zunächst ebenfalls erfolgreich. Doch kurz nach dem Start kam es zu technischen Problemen mit dem Antrieb. Die Gruppe aus Berlin bereitete anschließend ihre Starts vor und startete erfolgreich zwei Feststoffraketen. Auch hier kam es zu unsanften Landungen.

Trotz der zerstörten Rakete wird das Leonis-Projekt als Erfolg gesehen, da das primäre Ziel, die Ausbildung von Studenten, erreicht wurde. Die ERIG wurde im November 2016 für ihre Leistung im STERN-Programm mit dem **niedersächsischen Wissenschaftspreis für Studenten** ausgezeichnet.

Zukünftige Projekte und Forschung

Derzeit nimmt die ERIG am REXUS-Projekt des DLR teil. Dafür wird ein Experiment entwickelt, das die Eigenschaften von **Gecko-Materialien in der Schwerelosigkeit** untersucht. Lamellengeckos können sich mit ihren mit Milliarden feinsten Härchen besetzten Füßen auch an den glattesten Oberflächen festhalten. Diese Eigenschaft soll später einmal dazu dienen, an Weltraummüll anzudocken und diesen zu beseitigen. Das STERN-Programm soll 2017 wiederholt werden. Die ERIG wird sich wieder dafür bewerben. ●