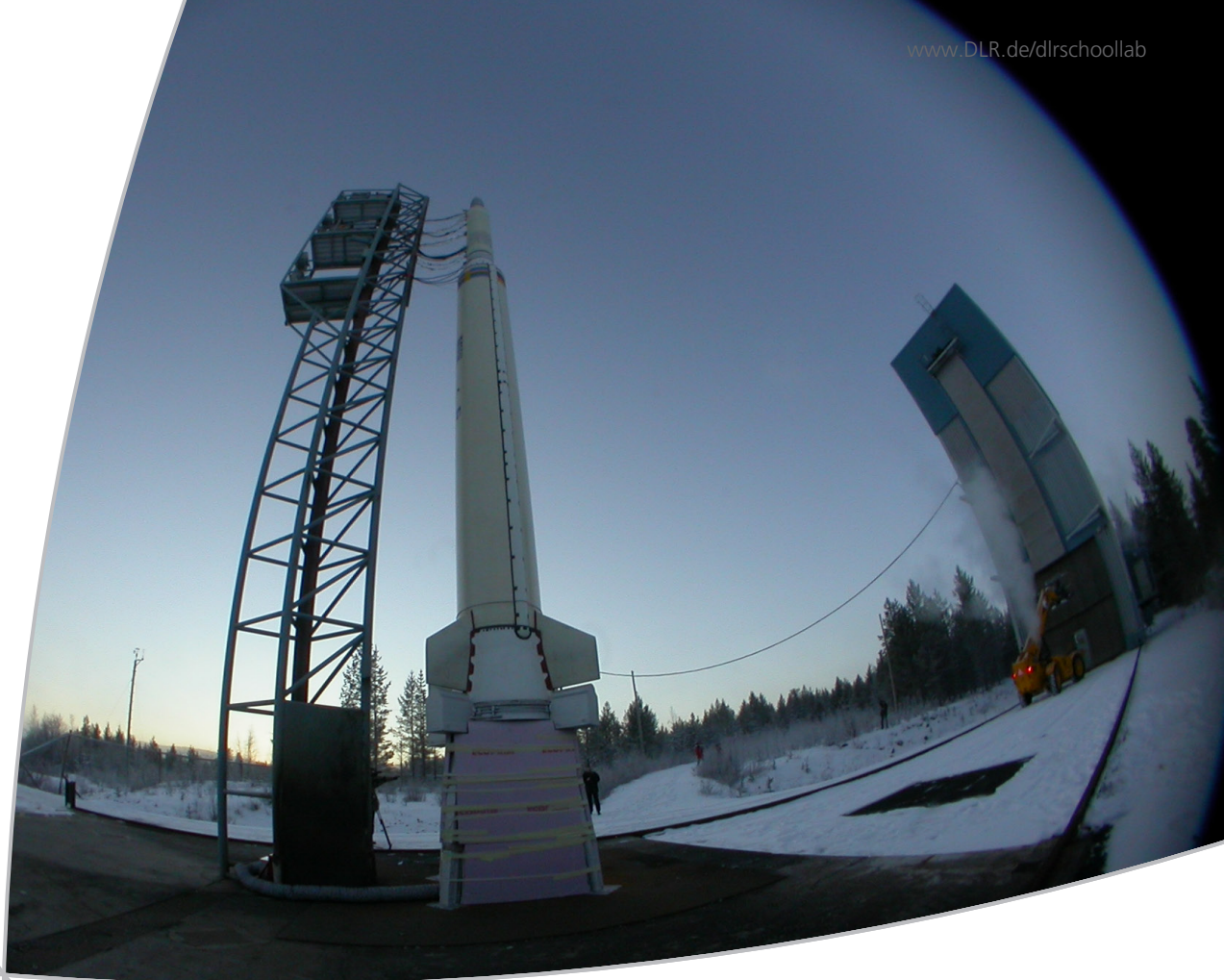




DLR_School_Lab

Oberpfaffenhofen

MORABA

Die mobile Raketenbasis

Der erste Einsatz von Raketen wird auf das Jahr 1232 datiert. Damals gelang es chinesischen Kriegern, mongolische Angreifer mithilfe von Feuerwerksraketen derart zu erschrecken, dass sie die Flucht ergriffen.

Heutzutage stellen Raketen ein wichtiges Werkzeug für die Forschung dar. Sie bringen Satelliten auf ihre Umlaufbahnen, Astronauten zur Internationalen Raumstation ISS, oder helfen, die Atmosphäre der Erde zu erkunden.

Raketen vermitteln den Zugang zu Bereichen, die sonst unerreichbar wären. Aber, ganz gleich ob Silvesterrakete oder Mondrakete, das zugrunde liegende Prinzip ist das gleiche.

Mobile Raketenbasis



Abb. 1: Schüler
beim Start einer
Wasserrakete

Anwendung von Raketen und der Mobilen Raketen- basis

Neue Konzepte für den Atmosphären-Wiedereintritt von Raumtransportsystemen

Bei bemannten Weltraummissionen, wie zum Beispiel Spaceshuttle Flügen, stellt der Wiedereintritt in die Erdatmosphäre eine besonders kritische, im wahrsten Sinne des Wortes heiße Phase dar. An der Außenhülle des Raumfahrzeuges entstehen dabei Temperaturen über tausend Grad Celsius! Mit dem Projekt SHEFEX (Sharp Edge Flight Experiment) wurde vom DLR erstmals versucht, einen Wiedereintrittskörper mit scharfkantigem Profil zu verwenden. Diese Technik könnte zukünftig Raumflugzeuge wesentlich kostengünstiger und sicherer machen.

Der Flugkörper wurde mit einer zweistufigen Rakete auf eine Höhe von über 200 km gebracht, um mit siebenfachen Schallgeschwindigkeit wieder in die Atmosphäre einzutreten. Bei der Auslegung der Rakete sowie der Durchführung des Fluges konnten sich die Wissenschaftler auf das Team der Mobilen Raketenbasis MORABA und damit auf über 30 Jahre Erfahrung mit dem Start von Raketen verlassen.

Technologische Experimente unter Schwerelosigkeit – TEXUS

Die Erforschung biologischer, physikalischer sowie physiologischer Prozesse unter Schwerelosigkeit stellt ein wichtiges Thema aktueller Forschung dar. Die Erkenntnisse dienen einem besseren Verständnis unserer Welt und insbesondere der Frage, wie Leben auf der Erde entstanden ist. Eine verhältnismäßig kostengünstige Möglichkeit für längere Zeit Schwerelosigkeit zu erzeugen sind Parabelflüge mit unbemannten Raketen. Die größten und stärksten von ihnen erreichen dabei Höhen bis über 800km, wobei sich für ca. 14 Minuten Schwerelosigkeit einstellt.

Von der Planung der Mission bis zur Auswertung der Messergebnisse, das DLR_School_Lab-Experiment „MORABA“ stellt den Ablauf einer Raketen Mission detailliert dar.

Warum fliegt eine Rakete?

Raketen sind die einzigen Fluggeräte, die im Vakuum des Weltraums fliegen (genauer: ihre Geschwindigkeit verändern) können. Der Grund liegt in der besonderen Antriebsart von Raketen. Warum das so ist, lernt ihr im DLR_School_Lab-Experiment „MORABA“, aber auch Antworten auf die Frage, warum Astronauten gar nicht wirklich schwerelos sind, sondern sich nur so fühlen.

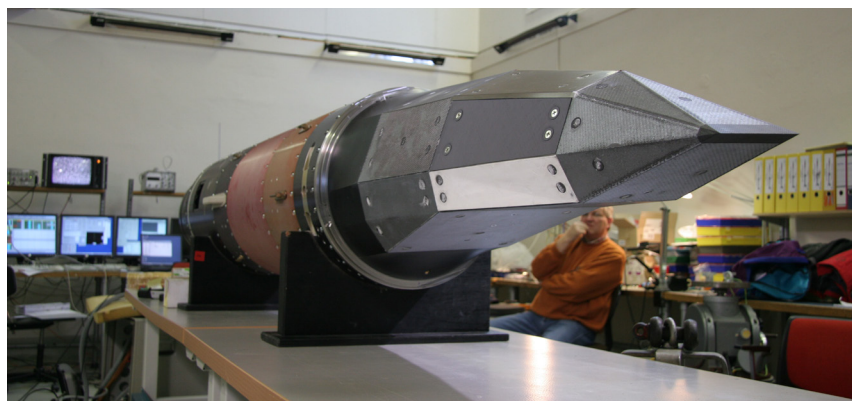


Abb. 2: Shefex, ein Wiedereintrittskörper mit scharfkantigem Profil



Abb. 3: Start der Mission TEXUS

Das Experiment

Im DLR_School_Lab-Experiment „MORABA“ kommt eine so genannte Wasserrakete zum Einsatz. Diese verwendet Wasser und Pressluft als Treibstoff. Von einer mobilen Startrampe aus gestartet erreicht die Rakete eine Startgeschwindigkeit von über 150 km/h und eine Flughöhe über 40 Meter. Die Grundlagen der Schwerelosigkeitsforschung werden mit einem Minifallturm und Experimenten an Bord der Rakete erforscht.

Simulation des Raketenfluges

Vor dem ersten Raketenstart findet eine ausführliche Planung des Experiments statt. Mit Hilfe von Simulationsprogrammen wird der Flug bereits im Vorfeld optimiert. Die Mission besteht darin, eine maximale Flughöhe zu erreichen.

Auswertung der Ergebnisse

Der Flugverlauf der Rakete wird mit einer On-board-Mikrokamera aufgezeichnet und per Funksignal zum Boden übertragen. Gleichzeitig werden die Expe-

perimente an Bord der Rakete mit einer weiteren Mikrokamera aufgezeichnet. Die Auswertung dieser beiden Filme lässt Rückschlüsse auf den Flugverlauf sowie die Bedingungen an Bord der Rakete zu und rundet das Experiment ab.



Abb. 4: Startvorbereitung zum Erstflug der Rakete SL 1

Glossar

MORABA

Die „Mobile Raketenbasis“ beschäftigt sich mit der Planung, Vorbereitung und Durchführung wissenschaftlicher Höhenforschungsprojekte. Dabei werden Experimente mit Hilfe von Höhenforschungsraketen durchgeführt.

TEXUS

Technologische Experimente unter Schwerelosigkeit sind seit den 1970er Jahren fester Bestandteil des DLR-Raumfahrtprogramms. Die Experimente befassen sich hauptsächlich mit biologischen Fragestellungen. Man könnte die Experimente grob als „längere Parabelflüge mit Hilfe von Raketen“ beschreiben.

SHEFEX

Das „Sharp Edge Flight Experiment“ untersuchte erstmals die Verwendbarkeit scharfkantiger Profile für den Wiedereintritt in die Erdatmosphäre – mit Erfolg!

Shootinger

Es handelt sich dabei um den ersten kompletten Bausatz für Wasserraketen inklusive PET-Flaschen und einer speziellen Startrampe.

Abbildungsverzeichnis

Titelbild: Die mobile Raketenbasis vom
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Abb. 1: Schüler beim Start einer Wasserrakete
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Abb. 2: Shefex, ein Wiedereintrittskörper mit
scharfkantigem Profil
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Abb. 3: Start der Mission „TEXUS“
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Abb. 4: Startvorbereitungen zum Erstflug der
Rakete SL 1
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten sowie für die internationale Interessenswahrnehmung zuständig. Das DLR fungiert als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den dreizehn Standorten Köln (Sitz des Vorstandes), Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 6.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.

DLR Oberpfaffenhofen

Das DLR Oberpfaffenhofen beschäftigt sich hauptsächlich in den Schwerpunkten der Raumfahrt, der Umwelt und des Verkehrswesens. In Oberpfaffenhofen arbeiten rund 1.500 Menschen in 9 verschiedenen Instituten und Einrichtungen, was das DLR Oberpfaffenhofen zum größten DLR-Standort in Deutschland macht.



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen
Münchnerstraße 20
82234 Weßling

Ansprechpartner:

Leitung: Dr. Dieter Hausmann
Telefon +49 8153 28-2770
Telefax +49 8153 28-1070
E-Mail schoollab@dlr.de

Teamassistent: Stefani Krznaric
Telefon +49 8153 28-1071
Telefax +49 8153 28-1070
E-Mail stefani.krznaric@dlr.de

www.DLR.de/dlrschoollab