

Untersuchung eines Bremssystemen für suborbitaler Raketen

Entwicklung des Supersonic High Altitude Ballute

Diplomand



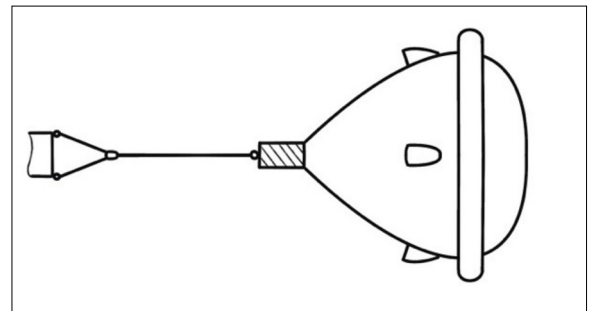
Jannis Hammermann

Problemstellung: Diese Bachelorarbeit befasst sich mit Bremssystemen für suborbitale Raketen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Systemen, die für die Bergung von Raketen in hohen atmosphärischen Schichten bei Überschallgeschwindigkeiten geeignet sind. Diese spezifischen Eigenschaften sind auf eine geplante suborbitale Mission der Akademischen Raumfahrt Initiative Schweiz (ARIS) zurückzuführen. Nach Erreichen der geplanten Spitzenhöhe von 100 km muss die Rakete während der Rückkehr durch die höheren Schichten der Erdatmosphäre bereits stabilisiert und gebremst werden. Dies gewährleistet die sichere Entfaltung eines steuerbaren Flächenfallschirms in einer definierten Zielhöhe. Die Herausforderung besteht in der Entwicklung eines zuverlässigen Systems, welches den extremen Bedingungen des Überschallflugs und der hohen atmosphärischen Schichten standhält.

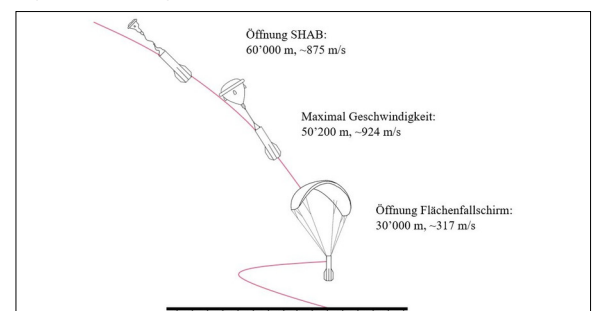
Ziel der Arbeit: Das Ziel der Arbeit ist eine umfassende Analyse verschiedener Bremssysteme durchzuführen, um die geeignetste Methode für die geplante Anwendung zu bestimmen. Daraufhin erfolgt die Entwicklung und Auslegung für den Supersonic High Altitude Ballute (SHAB). Des Weiteren umfasst die Arbeit die Konstruktion eines Prototyps sowie die Auslegung möglicher Tests der Komponenten.

Ergebnis: Im Rahmen der Untersuchung wurden diverse mögliche Bremssysteme evaluiert. Die Analyse ergab, dass der Ballute aufgrund seiner Anpassungsfähigkeit und Effizienz bei hohen Geschwindigkeiten und dünnen atmosphärischen Schichten die besten Eigenschaften für die geplante Mission aufweist. Ein entscheidender Vorteil des Ballute-Systems ist die relative Unabhängigkeit von der Umgebungsatmosphäre, welche durch eine sogenannte Inflation Aid gewährleistet wird. Die Ergebnisse von Tests aus der Literatur belegen die Effektivität des Ballute-Systems bei Überschallgeschwindigkeiten und grossen Höhen. Ein Ballute in Kombination mit einer Inflation Aid wurde entwickelt, um die Anforderungen der Odyssey-Mission zu erfüllen. Zur Identifikation potenzieller Herausforderungen in der Herstellung und der Erprobung gewisser Funktionen wurde eine abgewandelte Version des SHABs als Prototyp hergestellt.

Systemkonzept SHAB Eigene Darstellung



SHAB - Missionsprofil Eigene Darstellung



Referent

Prof. Hanspeter Keel

Korreferent

Dr. Jürg Krauer

Themengebiet

Technologiemanagement