

Andreas Flury

Student	Andreas Flury
Examinator	Prof. Hanspeter Keel
Themengebiet	Produktentwicklung

Raketenstufe Separationsmechanismus



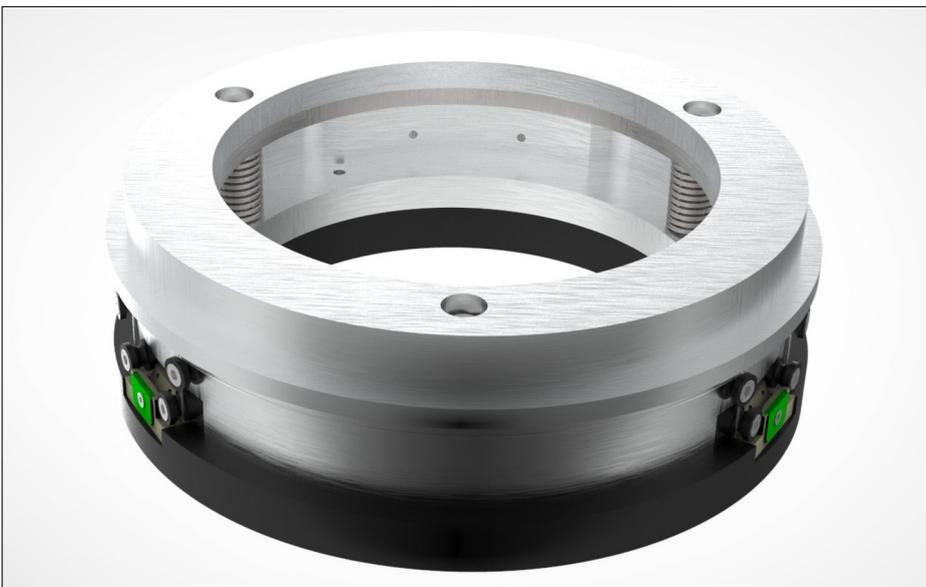
ARIS Forschungsrakete "Heidi"
ARIS

Einleitung: Der Verein ARIS (Akademische Raumfahrt Initiative Schweiz) nimmt jährlich am Spaceport America Cup teil. Dazu wird eine Sounding Rocket konzipiert, gebaut und getestet, welche auf 10'000ft (3km) oder 30'000ft (10km) fliegen soll. Das Ziel dieser Arbeit ist, einen Mechanismus zu entwickeln, welcher eine möglichst zuverlässige Separation der Rakete zur Folge hat. Die Trennung soll wenn möglich aktiv erfolgen (Abstossung zwischen den beiden Raketenteilen). Damit der Fallschirm geöffnet werden kann, soll in der Mitte der Rakete ein Durchmesser von ca. 150mm freigelassen werden. Der Mechanismus soll in die vorhandenen Fairings passen ($\varnothing 175\text{mm}$).

Ergebnis: Durch die methodische Lösungssuche wurden vier unterschiedliche Konzepte herausgearbeitet. Nach dem Durchführen von Proof-of-Concept Tests und Risikoanalysen wurde der Entscheid für die Lösungsvariante Schmelzdraht gefällt. Das Konzept wurde soweit ausgearbeitet, dass die Nose Cone über eine Verbindung mit einem Nylonfaden mit dem unteren Teil der Rakete verbunden wird. Über mehrere Umlenkrollen wird an sechs Stellen eine Verbindung zwischen Nose Cone und dem Zwischenring hergestellt. Die gesamte Vorspannkraft der Druckfedern (Ejection) kann somit auf sechs Fäden aufgeteilt werden. Dieses Aufteilen der Kraft senkt die benötigte Festigkeit und die Dehnung des verwendeten Fadens. Diese Nylonverbindung wird durch Schmelzdrähte aufgeschmolzen, worauf die Nose Cone über vorgespannte Druckfedern aus den Fairings ausgestossen werden kann. Die benötigte Vorspannkraft der Druckfedern (600N) wird auf drei Druckfedern aufgeteilt. Diese Federn werden durch Bolzen geführt, welche zusätzlich die Führung der Ejection vornehmen. Auch der Nylonfaden wird an drei Stellen aufgeschmolzen. Jede Schmelzstelle besitzt jeweils zwei Schmelzdrähte mit einer eigenen Stromversorgung, um die Redundanz zu gewährleisten.



Prototyp Separationsmechanismus
Eigene Darstellung



Konzept Separationsmechanismus
Eigene Darstellung