

Lunares Energiemodul für die Mondnacht

Diplomand



Michael Hässig

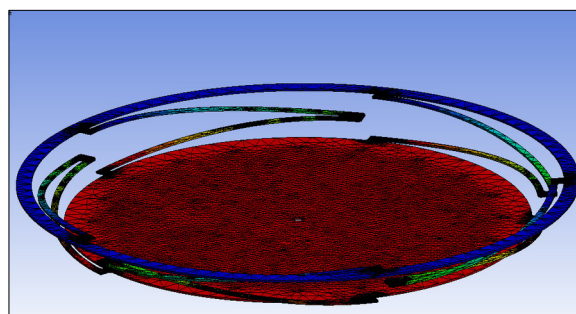
Ausgangslage: Heutige Systeme für die Energieversorgung bei extraterrestrischen Missionen bestehen aus einem strahlenden Isotopengenerator oder solaren Systemen. Nachteil bei Isotopengeneratoren ist die emittierende Quelle für die Umgebung. Im Gegensatz zu solaren Systemen kann auch bei Dunkelheit, also ohne Sonne, Energie erzeugt werden. In Zukunft möchte man auf dem Mond eine Basis aufbauen. Dafür benötigt es Energiesysteme, die über eine lange Zeit (mehrere Jahre) Energie erzeugen. Zurzeit werden Mondmissionen nur während den Mondtagen durchgeführt. Während der Mondnacht ist man der Sonne für rund 14 Tage abgewandt und die saubere Stromproduktion ist nicht möglich. In Zukunft muss Strom und/oder Wärme für elektronische Komponenten entweder für 14 Tage gespeichert oder generiert werden.

Ziel der Arbeit: In dieser Arbeit soll ein System zur Energie-Speicherung oder Gewinnung entwickelt werden, das auch während der Mondnacht Energie liefert und zwar ohne Verwendung von Isotopen. Zusätzlich wird ein breites Knowhow für die dazu nötige Materie erarbeitet und festgehalten. Die Arbeit ist in zwei Teile aufgebaut. In einem ersten Schritt wird ein geeignetes Energiesystem für den Mond gesucht. Im zweiten wird für dieses System ein Konzept entworfen.

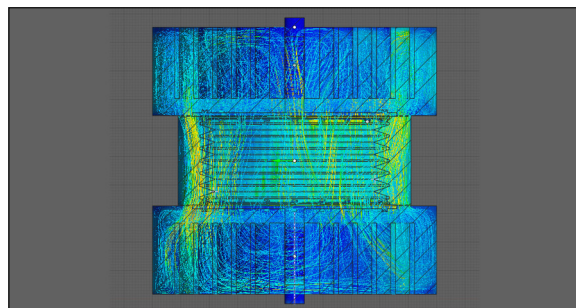
Ergebnis: Es wurde eine umfassende Recherche zu Rotationsspeichern und Stirlingmaschinen gemacht. Daraus ergibt sich, dass ein Freikolben-Stirlingmotor als geeignetste Variante für die Stromerzeugung auf dem Mond in Frage kommt. Dabei wird die Umgebung des Mondes, insbesondere dessen konstante Temperatur im Boden, für die

Stromproduktion ausgenutzt. Das Konzept umfasst ein Freikolben-Stirlingmotor, bei dem die planaren Federn, welche sonst zur Aufhängung der Zylinder dienen, gleich die Zylinderdeckel sind. Die Zylinder werden mit einem Balg verbunden. Auf den Zylindern befindet sich ein Lineargenerator aus Ringmagneten,

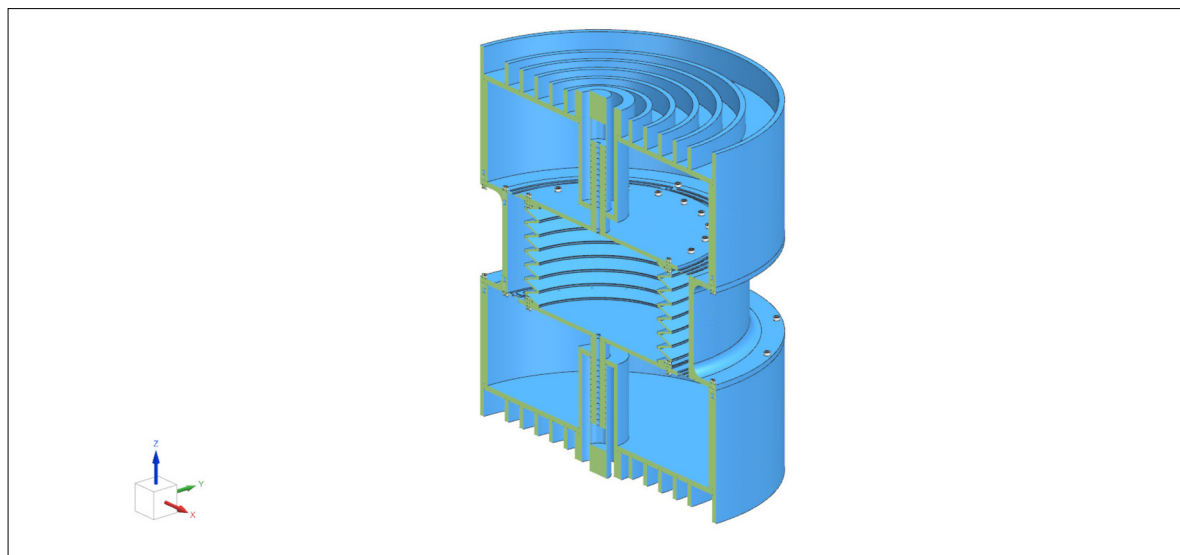
Verformung der planaren Feder simuliert in Ansys
Eigene Darstellung



Thermische Analyse, Geschwindigkeit der Luftpartikel
Eigene Darstellung



Schnitt durch das Konzept des Tieftemperatur Stirlingmotors
Eigene Darstellung



Examinator

Prof. Hanspeter Keel

Experte

Dr. Jürg Krauer, Büchi AG, Uster, ZH

Themengebiet

Mechanical Engineering, Innovation in Products, Processes and Materials - Industrial Technologies