

Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet

Severin Mignoli  
Prof. Dr. Gerhard Székely  
maxon motor ag  
Dipl. Ing. ETH Thomas Knodel  
Produktentwicklung & Mechatronik

## Entwicklung einer Staubkammer für Aktuatorentests

### Ausgangslage

Die Maxon Motor AG produziert hochwertige Motoren für verschiedene Anwendungsbereiche, wie z.B. Medizintechnik, Automobilindustrie oder Luft- und Raumfahrt. Im Bereich der Raumfahrt hat sich Maxon bereits einen Namen gemacht: 1997 fuhr der erste Marsrover Sojourner mit DC Motoren von Maxon über die Marsoberfläche. Auch für zukünftige Rover sollen Aktuatoren von Maxon zum Einsatz kommen.

Damit diese im Einsatz einwandfrei funktionieren, sind realitätsnahe Tests notwendig. In einer Vakuumkammer werden die Aktuatoren thermischen Tests und Dichtetests mit künstlichem Staub unterzogen. Der Staub kann in die Labyrinthdichtungen der Vakuumkammer eindringen und diese verstopfen. Damit dies nicht passiert, wird im Rahmen dieser Arbeit eine Staubkammer entwickelt, welche ein Ausströmen von Staub verhindert. Das Ziel der Arbeit ist ein Entwurf der Staubkammer.



Abb. 1: Marsrover mit DC Motoren von Maxon Motor AG  
Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Mars-Rover>

### Vorgehen

Am Anfang wird zusammen mit dem Industriepartner eine Anforderungsliste erstellt. Nach einer Recherche zu den Umweltbedingungen auf dem Mond und Mars sowie für im Vakuum geeignete Materialien, folgt die Ideensuche und die Kombination verschiedener Lösungsansätze. Die Ausarbeitung des Entwurfs wurde im CAD modelliert. Am Schluss folgen die Verifizierung des Entwurfs und ein Ausblick auf das weitere Vorgehen.

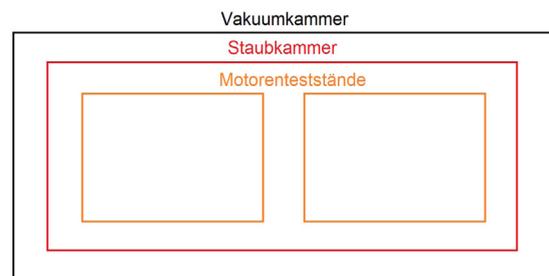


Abb. 2: Layout Teststand

### Ergebnis

Das Ergebnis ist ein Entwurf, welcher die Anforderungen des Industriepartners erfüllt. Die Staubkammer hat die Abmessungen 550 x 360 x 282 mm. Die Staubkammer besitzt einen Filter, welcher den Austritt von Staub verhindert. Trotz Vakuum herrscht aufgrund molekularer Strömung inner- und ausserhalb der Staubkammer ein unterschiedlicher Druck. Um diesen Druckunterschied auszugleichen, kann eine Entlüftungsklappe geöffnet werden. In der Arbeit sind mehrere Lösungsansätze für Einzelkomponenten erläutert. Um die Staubkammer fertigen zu können, müssen die Komponenten noch detailliert ausgearbeitet werden. Berechnungen dienen als Verifizierung des Entwurfs und bestätigen die Machbarkeit, zeigen aber auch mögliche Herausforderungen, welche für eine erfolgreiche Umsetzung noch gemeistert werden müssen.



Abb. 3: Entwurf Staubkammer