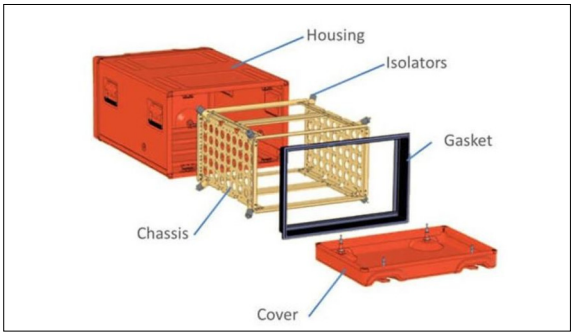
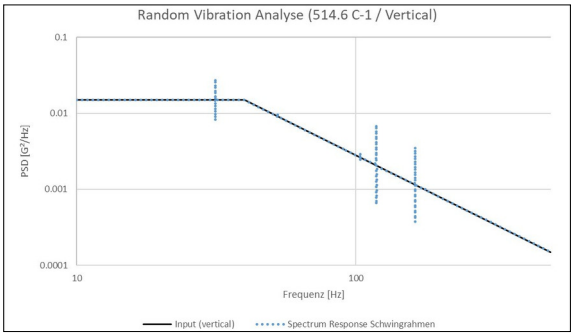
Silvan Dieterich

Diplomand	Silvan Dieterich
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Experte	Prof. Dr. Hans Gut, MAN Energy Solutions Schweiz AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Simulationstechnik
Projektpartner	Desapro AG, Thayngen, SH

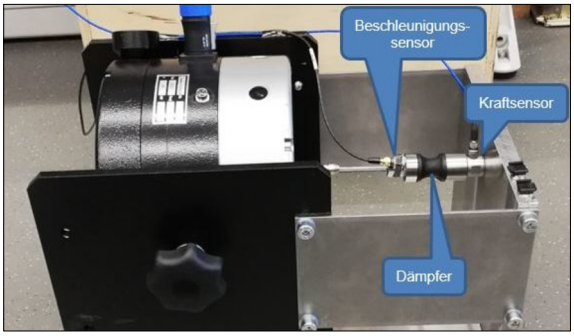
Analyse und Berechnung der Vibrations-Übertragungscharakteristik von Transportgehäusen



MILEX-Transporteinheit mit Schwingungsisolatoren.
Desapro AG



Spectrum Response an Schwingrahmen gemäss MIL-STD-810G 514.6 C-1 (Vertical).
Eigene Darstellung



Dynamische Dämpferuntersuchung mit Shaker.
Eigene Darstellung

Einleitung: Die Desapro AG ist ein international führender Hersteller von Aluminiumtransport-Gehäusen für verschiedene Branchen wie Luftfahrt, Verteidigung, Militär und Medizin.
Die Vibrationsgeschützten MILEX-Boxen sind so konstruiert, dass sie den harten Bedingungen im Transport von elektronischen Platinen für Server, Router, Modems usw. standhalten. Die Protektion ihres Inhalts vor Stößen und Vibrationen erfolgt, indem das Equipment in einem dämpfergelagerten Schwingrahmen angebracht wird. Dazu stehen je nach eingerüsteter Masse und dem Anregungsspektrum vier unterschiedliche Dämpfertypen zur Verfügung, welche an 16 Punkten in der Transporteinheit in einem 45°-Winkel positioniert werden können.
Es soll das Übertragungsverhalten der Transporteinheit unter Berücksichtigung der durch die MIL-STD Norm gegebenen PSD (Power Spectral Density), der Schwergewichtslage der Einbauteile und variierender Dämpferanzahl bestimmt werden. Aus den Untersuchungen soll ein Dämpferkonfigurationstool entworfen werden, womit sich die einzusetzende Anzahl Dämpfer, die Dämpfertypen und deren Position bestimmen lässt.

Vorgehen: Es wurden zum Ermitteln der Steifigkeit, des Übertragungsverhaltens und der modalen Dämpfungen mehrere experimentelle Untersuchungen an den vier Vibrationsisolator-Typen vorgenommen. Dazu zählen statische, wie auch dynamische Untersuchungen. Zum Anregen der Dämpfer mit einem Rauschen, wurde ein portabler Modal Shaker eingesetzt.
Die aus den Untersuchungen resultierenden Dämpfereigenschaften flossen in eine numerische Simulation ein. Ein Spectrum Response der Transporteinheit wurde mit einem hyperelastischen Materialmodell für die Dämpfer unter Anregung eines MIL-STD PSD-Spektrums mit Ansys berechnet.

Ergebnis: Es konnte das bislang unbekannte Übertragungsverhalten der Elastomerdämpfer ermittelt werden. Dazu gehören neben den Übertagungsfunktionen auch die statischen Steifigkeitskennlinien und die frequenzabhängigen Dämpfungen.
Von der Transporteinheit wurde basierend auf den MIL-STD Vibrationsspektren exemplarisch mit Ansys eine Random Vibration Analyse simuliert, um zu zeigen, dass sich auf diese Art die Boxen auslegen lassen. Zudem wurde ein Vorschlag für ein simples Dämpferkonfigurationstool mit Excel entworfen.