

Mikrovibrationen und ihre Auswirkungen auf die Satellitenoptik

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Mikrovibrationen der [REDACTED] Satelliten, welche von der Firma [REDACTED] hergestellt werden, am optischen Kopf zu identifizieren, charakterisieren und simulieren. Die Resultate der Simulation sollen genutzt werden, um die Anforderung an einen Lenkspiegel zu definieren, welcher später in einem Versuchsaufbau integriert werden kann. Mithilfe dieses gesteuerten Spiegels können die wirkenden Vibrationen nachgebildet werden, um zukünftig das Tracking System der [REDACTED] optimieren zu können.

In einem ersten Schritt wurden mittels Literaturrecherche mögliche Vibrationsquellen und deren Charakteristiken und Effekte untersucht. Danach wurde ein vereinfachtes Modell des Satelliten im FEM-Programm Ansys aufgebaut. Anhand des Modells konnten die translatorischen sowie rotatorischen Verschiebungen an den optischen Köpfen gemessen werden. Die Daten wurden anschliessend in einem MATLAB-Skript verarbeitet. Mithilfe des MATLAB-Skripts konnte das Frequenzgangverhalten des Modellsatelliten bestimmt werden.

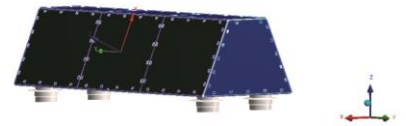
Es wurden die Verschiebungen und Beschleunigungen am optischen Kopf sowie die Winkelverschiebungen des Lenkspiegel und der Fehler bei der Laserausrichtung ausgewertet und diskutiert. Zusätzlich wurde das Bild bestimmt, welches vom Spiegel aufgrund der wirkenden Vibrationen auf der Linse bzw. dem Sensor aufgezeichnet wird. Die Resultate zeigen auf, dass die Vibrationen Verschiebungen von bis zu [REDACTED] mm bzw. [REDACTED] μ rad und Beschleunigungen etwa [REDACTED] g an den optischen Köpfen verursachen. Ebenfalls wurde untersucht inwiefern sich das Azimut und die Elevation eines optischen Kopfes auf die Stabilität auswirken. Die Auswertung hat ergeben, dass sich besonders bei einer Elevation von [REDACTED] $^{\circ}$ und einem Azimut von [REDACTED] $^{\circ}$ Zeigefehler von etwa [REDACTED] mm ergeben, was einer Winkelverschiebung von [REDACTED] μ rad an einem externen Lenkspiegel entsprechen würde.

Mithilfe der erarbeiteten Ergebnisse sowie des entwickelten Verfahrens ist es möglich, einen Lenkspiegel für einen Versuchsaufbau auszuwählen und ein zeitabhängiges Signal zu erzeugen, welches den Spiegel ansteuert und die Vibrationen nachbildet. Da das Verfahren so ausgelegt wurde, dass viele Parameter anpassbar sind, kann der Input für das MATLAB-Skript auch aus einer physischen Messung am Satelliten stammen, was zu genaueren Resultaten führen würde.

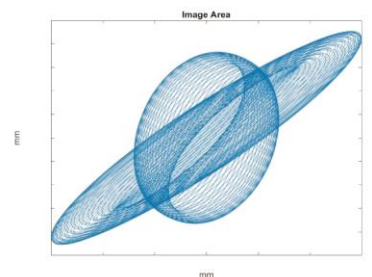


Diplomierende
Tim Altorfer
Boris Simic

Dozent
Marcello Righi



Vereinfachtes FE-Modell des Satelliten.



Bild, welches am Sensor gezeichnet wird, aufgrund von Vibrationen.