

DocumentID	241341
Vortragstitel	Analyse der Aussetzdynamik eines Pico-Satelliten
Autoren	A. Baeten, J.C. Jüttner, D. Sauer
Preisträger	
Vortragssprache	deutsch
Seiten	10
Veranstaltung	Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress 2011
Veranstaltungsort	Bremen
Veröffentlicht in	Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress, Tagungsband - Manuskripte, 2011; Seite 1433 - 1443; DGLR e.V.; Bonn; 2011
Stichwörter	Pico-Satellit Bahndynamik
Abstract	<p>Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der Analyse der Dynamik während des Aussetzvorgangs eines Pico-Satelliten aus der Transportbox. Diese Analyse ist von entscheidender Bedeutung für geplante, an der HS Augsburg entwickelte Experimente, die an Bord eines Pico-Satelliten vorgesehen sind und bei denen die Masseeigenschaften zeitlich variabel sein werden. Um die Sensitivität des maximal 1kg schweren Picosatelliten auf Störgrößen zu analysieren, wurde ein mathematisches Modell entwickelt, welches in der Lage ist, u. a. die folgenden Einflussgrößen auf den Aussetzvorgang zu berücksichtigen: Die mechanischen Kenngrößen des Auswurfsystems (P-POD), die Orbit-Parameter sowie die äußeren Kräfte und Momente aus dem Gravitations- und Magnetfeld der Erde sowie Solardruck und Restatmosphäre.</p> <p>Unter Berücksichtigung diese Randbedingungen wurde zunächst eine analytische Beschreibung der Trajektorie eines Pico-Satelliten während des Aussetzvorgangs hergeleitet. Berücksichtigt man allerdings auch mögliche Fehlerquellen wie z.B. gebrochene Federn des Auswurfsystems oder eine klemmende Behälterklappe, so lassen sich die Gleichungen nicht mehr geschlossen lösen, und es kommt ein numerisches Verfahren zum Einsatz. Das Simulationsprogramm basiert auf den Newton'schen Bewegungsgleichungen und berücksichtigt u. a. ein mögliches Klemmen der Führungsschienen des Satelliten in der Transportbox sowie das Auftreten von Rotationsbewegungen des Satelliten aufgrund von Stoßvorgängen mit der Behälterklappe.</p> <p>Eine Nachführung der Projektionsfläche des Satelliten für die Berechnung der Kräfte aufgrund von Restaerodynamik und Strahlungsdruck wurde ebenso berücksichtigt wie die räumliche Relativbewegung mit Hilfe von Quaternionen. Ziel ist es, eine verlässliche Vorhersage des Einflusses von Fehlerquellen auf die Trajektorie des Satelliten zu erhalten bei größtmöglicher Effizienz an Rechenzeit. Es stellt sich heraus, dass die zu erwartenden Störmomente aufgrund von mechanischen Einflussgrößen während des Aussetzvorgangs die Trajektorie eines Pico-Satelliten auf unterschiedliche Weise beeinflussen. Während der Einfluss einer gebrochenen Sekundärfeder sich kaum auf die Rotationsgeschwindigkeiten des Satelliten auswirkt, hängt der Einfluss der klemmenden Klappe stark vom Öffnungswinkel ab.</p>