

DocumentID	241398
Vortragstitel	Numerische Analyse der Stratifikation im LH2-Tank der Ariane 5 ESC-A
Autoren	M. Werner
Preisträger	
Vortragssprache	deutsch
Seiten	7
Veranstaltung	Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress 2011
Veranstaltungsort	Bremen
Veröffentlicht in	Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress, Tagungsband - Manuskripte, 2011; Seite 1369 - 1376; DGLR e.V.; Bonn; 2011
Stichwörter	Stratifikation Ariane
Abstract	<p>Die derzeitige, wie auch die zukünftige Oberstufe der europäischen Trägerrakete Ariane 5 (ESC-A), setzen aufgrund eines hohen spezifischen Impulses Flüssigwasserstoff (LH2) und Flüssigsauerstoff (LOX) als Treibstoff ein. Wärmeströme über die Tankwand in den kryogenen Flüssigwasserstoff führen zu einer natürlichen Konvektion und damit Temperaturschichtung (Stratifikation) im Tank. Während der Antriebsphase der ESC-A und der damit verbundenen sukzessiven Entleerung des Tanks steigt die Temperatur des Wasserstoffs am Eingang der Turbopumpe stetig an, womit die Gefahr der Kavitation am Pumpenrad und einer zu heißen Verbrennung, aufgrund der mit dem Temperaturanstieg abnehmenden Dichte des Wasserstoffs, besteht. Um die Stratifikation im LH2-Tank berechnen zu können wird ein Simulationsmodell der ESC-A mit dem kommerziellen CFD-Programm ANSYS/FLUENT 12.0 anhand von Messdaten validiert.</p> <p>Nach der phänomenologischen Beschreibung der Stratifikation wird das thermodynamische Simulationsmodell vorgestellt. Hierbei werden die Zeit- bzw. Temperaturabhängigkeit der Stoffdaten, der Wärmeeinträge, des Massenstromes und Druckes, sowie die Verdampfung mit Hilfe einer User-Defined-Function (UDF) implementiert. Um das Simulationsmodell zu validieren, wird die Stratifikation als heißer, kalter und Referenzfall gerechnet und mit Messwerten der ESC-A Flüge V164-V190 korreliert.</p>