

News-Archiv Lampoldshausen

Vinci - das Antriebssystem der nächsten Trägergeneration

28. April 2010



Das Oberstufentriebwerk Vinci auf dem Weg zum ESA-Prüfstand P4.1

Die Leistungsfähigkeit des europäischen Trägersystems Ariane 5 hängt insbesondere von der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der verwendeten Antriebssysteme ab. Ihre ständige Weiterentwicklung bildet daher die Grundlage um die Wettbewerbsfähigkeit und den unabhängigen Zugang Europas zum All sicherzustellen. Ein vielversprechender Antrieb für die neue zukünftige Oberstufe ist das Triebwerk Vinci: Es arbeitet mit kryogenen, tiefkalten Treibstoffen, ist mehrfach wiederzündbar und mit einer ausfahrbaren Düsenverlängerung ausgestattet.

Im Auftrag des französischen Triebwerksherstellers Snecma arbeiten die Ingenieure des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Lampoldshausen an der weiteren Entwicklung des Vinci-Triebwerks: Mit dem Einbau in den Höhensimulationsprüfstand P4.1 der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) beginnt heute die sechsmonatige Testkampagne des für Europa zukünftig schubstärksten Oberstufentriebwerks. Im Mittelpunkt dieser laufenden Testkampagne steht der erstmalige Test des Triebwerks in Flugkonfiguration, das heißt Triebwerk mit langer Expansionsdüse, als auch Tests, bei denen das Triebwerk zweimal wiedergezündet wird – ein äußerst wichtiges Kriterium für die spätere Missionsanforderung und gleichzeitig eine immense Herausforderung an den Prüfstand. Mit dieser Testreihe erhoffen sich alle beteiligten Projektpartner, der Flugreife des Vinci-Triebwerks einen ganz wesentlichen Schritt näher zu kommen.



Einbau des Vinci-Triebwerks in die Vakuumkammer des Prüfstandes P4.1

Leistungsfähige Prüfstandstechnik sichert den Entwicklungsfortschritt von Vinci

Noch nie zuvor wurde in Europa ein kryogenes Oberstufentriebwerk mit 180 Kilonewton (kN) Schub im Vakuum getestet. Dafür war der Bau einer komplett neuen Höhensimulationsanlage notwendig. Mit den ersten vier Testkampagnen in den Jahren 2005 bis 2008 haben die Entwicklungsingenieure des Triebwerkherstellers Snecma grundlegende Erkenntnisse über das Triebwerksverhalten insbesondere während der kritischen Phasen des Zündens und des Abschaltens erfahren. Dass man aber noch lange nicht am Ziel ist, zeigen die hohen Anforderungen, die an die bevorstehenden Tests gestellt sind. "Mit dieser Kampagne durchlaufen wir einen schrittweisen Annäherungsprozess an die späteren realen Stufen- und Triebwerksverhältnisse. Nur wenn die Technologie voll verstanden und erprobt ist, kann das Triebwerk zur finalen Flugreife qualifiziert werden", so Lars Ohlenmacher, verantwortlicher Versuchsleiter am Prüfstand P4.1. Bis jedoch das erste Vinci-Triebwerk seine Flugabnahme erhält, müssen noch zahlreiche Entwicklungszyklen durchlaufen werden. Während des gesamten Entwicklungsprozesses sind fortlaufende detaillierte Untersuchungen einzelner Triebwerkskomponenten wie Turbopumpen, Schubkammer und Expansionsdüse von zentraler Bedeutung: So führen die Ingenieure des DLR derzeit am Prüfstand P3.2 in Lampoldshausen begleitende Tests der Vinci-Schubkammer durch – das Herzstück des Triebwerks. Diese Komponente steht unter der Systemführung von Astrium Space Transportation.

Vinci – kryogenes Triebwerk für die Oberstufe

Das mit der energiereichen Kombination aus flüssigem Wasserstoff und flüssigem Sauerstoff betriebene Vinci-Triebwerk soll zukünftig die Oberstufe der leistungsgesteigerten, wettbewerbsfähigeren Version des europäischen Trägersystems Ariane 5 ME (Midlife Evolution) antreiben. Die Entwicklung dieser nächsten Trägergeneration erfolgt unter der Verantwortung von Astrium, die im Dezember 2009 von der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) dazu beauftragt worden sind. Die Inbetriebnahme von Ariane 5 ME wird für das Jahr 2017 erwartet. Im Mittelpunkt steht hierbei die Vergrößerung der Nutzlastkapazität des Trägers um 20 Prozent von derzeit zehn Tonnen auf bis zu zwölf Tonnen in den geostationären Transferorbit (GTO). Die Verbesserung des Leistungsspektrums der Antriebssysteme spielt hierbei eine bedeutende Rolle. So trägt die Fähigkeit zur Wiederezündung des Vinci-Triebwerks dazu bei, die Satelliten direkt in den geostationären Orbit (GEO) bringen zu können. Dieser verbesserte Bahneinschuss ermöglicht eine längere Gesamtbetriebsdauer der transportierten Satelliten im All. Sie benötigen kein eigenes Triebwerk zum Erreichen der vorgesehenen Umlaufbahn und können daher den mitgeführten Treibstoff zur verlängerten Lageregelung einsetzen.



Höhensimulationsprüfstand P4.1 - Simulation großer Flughöhen

Simulation großer Flughöhen

Das Vinci-Triebwerk wird hauptsächlich unter Vakuumbedingungen betrieben, wie sie außerhalb der Erdatmosphäre vorherrschen. Diese Bedingungen beeinflussen das Zündverhalten des Triebwerks, außerdem wird unter Vakuumbedingungen ein höherer Schub erzielt und es herrschen gänzlich andere thermische Bedingungen, da im Vakuum keine Wärmekonvektion existiert. Darum ist es wichtig, so genau wie möglich die realen Umgebungsbedingungen mit dem Triebwerk während der Betriebsphase simulieren zu können. Die Absaugung der Triebwerksabgase wird dabei durch die Nutzung dampfbetriebener Ejektorpumpen erreicht. Der Prozessdampf wird hierbei durch Dampferzeuger geliefert, die im DLR in Lampoldshausen entwickelt worden sind, und die Wasser im Heißgas einer Alkohol/Flüssigsauerstoff-Verbrennung zum Verdampfen bringen.

Kontakt

Anja Seufert

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation Lampoldshausen
Tel: +49 6298 28-201
Fax: +49 6298 28-112
E-Mail: Anja.Seufert@dlr.de

Ralf Hupertz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
DLR-Institut für Raumfahrtantriebe
Tel: +49 6298 28-182
Fax: +49 6298 2898
E-Mail: Hupertz.Ralf@dlr.de

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.