

Bremen – „Rocket Science“ am Innovationsstandort der europäischen Raumfahrt

Ein Gespräch mit Bremer Ingenieuren der ArianeGroup GmbH



860 Tonnen – dieses Gewicht bringen jeweils rund zehn Lokomotiven, ein gutes Dutzend Leopard-Panzer, 400 Geländewagen auf die Waage – oder eine einzige startende Ariane 6 in der Konfiguration mit vier Boostern. Im Gegensatz zu Loks und Panzern entfallen bei ihr nur rund zehn Prozent auf jene Bauteile, die im Prinzip nur eine Aufgabe haben: 180 Tonnen Treibstoff aus -200 Grad Celsius tiefstgeköhlten und daher flüssigen Sauerstoffs zusammen mit ebenfalls flüssigem Wasserstoff – bei -253 Grad Celsius nur rund

20 Grad vom absoluten Nullpunkt entfernt – so zu bändigen, dass die Trägerrakete jederzeit kontrolliert nur das tut, was sie soll: Die Erde mit wichtiger Fracht und konkretem Ziel in Richtung Weltraum verlassen. Im Flugbetrieb treten dann durch atmosphärische Reibung stellenweise schnell Temperaturen an der Oberfläche von mehreren Hundert Grad Celsius auf – eine Hitze, die unbedingt vom tiefkalten kryogenen Treibstoff und den Strukturwerkstoffen ferngehalten werden muss – ebenso wie jene Niedertemperaturen, die nach Verlassen der irdischen Atmosphäre im All auf die Rakete einwirken. Zudem muss schon vor dem Start Eisbildung an der Rakete auf der Rampe vermieden werden, da Eis beim Start abplatzen und zu gefährlichen Beschädigungen führen kann. Aus diesem Grunde ist die Isolation der Tanks eine der ganz großen Herausforderungen im Rahmen der Entwicklung eines jeden Trägers – oder, um ein geflügeltes Wort zu gebrauchen: „Rocket Science“ in Reinkultur. Am Forschungs- und Fertigungsstandort der Ariane 6 in Bremen geht es überdies darum, die technischen Zielsetzungen mit innovativen Verfahren auch so ökonomisch effizient zu erreichen, dass der neue Europaträger mit Kostensenkungen von etwa der Hälfte im Vergleich zum Vorläufer Ariane 5 aufwartet. Im sensiblen Bereich der Isolationstechnik lautet die Antwort der Ingenieure von ArianeGroup „Laser Surface Treatment“ (LST) und „External Thermal Insulation“ (ETI). RC konnte jüngst einen Blick auf die Technik von morgen werfen, die heute schon zum Standard bei der Ariane 6-Fertigung gehört, und mit den verantwortlichen Bremer Ingenieuren sprechen.

RC: *Wie muss man sich das Zusammenspiel von LSI und ETI bei der Ariane 6-Produktion vorstellen?*

Dr. Thomas Hornung: Vom Bremer Produktionsnachbarn MT Aerospace bekommen wir die reibrührgeschweißten Tankstrukturen sowie die genieteten Verbindungszyylinder der Raketenstufen. Im ersten Ansatz kommt die neue Oberflächenbehandlung LST zum Ansatz. In drei linearen Gantry-Systemen mit je sieben Achsen bearbeiten Laserköpfe die Flächen. Die Genauigkeit beträgt dabei wenige Zehntel Millimeter bei einer Bauteilgröße von immerhin 5,4 m im Durchmesser und einer Länge von 4 Metern am Beispiel eines Oberstufentanks.

Benjamin Frey: Mit diesem System, das wir selbst zusammen mit Clean Laser aus Aachen und Güdel aus Coventry entwickelt haben, reinigen und bearbeiten wir die Oberflächen, die am Ende dann ohne weitere Schritte immer gleichmäßig sind und optimale Haftungsbedingungen bieten. Außerdem ist das Verfahren ein chemiefreier „grüner“ Ersatz für früher verwendete aggressive Reiniger. Industrieabfall entsteht so gut wie nicht mehr. Das gilt auch für die ETI.

Dr. Thomas Hornung: Im anschließenden Prozess wird ETI als externe Tankisolation aufgebracht. Roboter sprühen vollautomatisch einen speziellen PU-Schaum auf die Oberflächen, gefolgt von einem Fräsarbeitsgang zur Herstellung von singulären Bereichen wie Aussparungen und begehbaren Service-Punkten. ETI löst gleich vier Problemstellungen: Statt mehrerer Isolationsstoffe gibt es nur noch einen, die Umstellung von PVC auf PU-Schaum ist umweltfreundlich, frühere arbeitsin-



Ariane 6-Oberstufentank vor der LST-Behandlung.



Ariane 6-Oberstufentank in der LST-Kammer.
Fotos ArianeGroup

