



MT Aerospace im Überblick

DLR Raumfahrt-Tag, 28. 10. 2010



- ▶ Ein führendes deutsches Luft- und Raumfahrt-Unternehmen
 - 1969 als MAN Technologie gegründet
 - Seit 2005 größtes Unternehmen der OHB Technology Gruppe
 - Weltweit über 700 Mitarbeiter an 5 Standorten
 - Hauptsitz in Augsburg mit rund 600 High-Tech-Arbeitsplätzen in Entwicklung und Fertigung

- ▶ Seit 40 Jahren kompetenter Partner
 - Seit 1971 Entwicklungspartner im ARIANE-Verbund
 - Heute größter Zulieferer zum ARIANE-Träger außerhalb Frankreichs
 - Partner großer Systemanbieter wie EADS Astrium, Airbus, Eurocopter, MBDA, Lockheed Martin, Mitsubishi Heavy Industries, Thales Alenia Space
 - Wesentlich beteiligt in europäischen Raumfahrtprogrammen wie ARIANE, ATV, Eurostar, Alphabus
 - Etablierter Luftfahrtzulieferer für Wassertanks und Faserverbundstrukturen für nahezu alle AIRBUS Muster

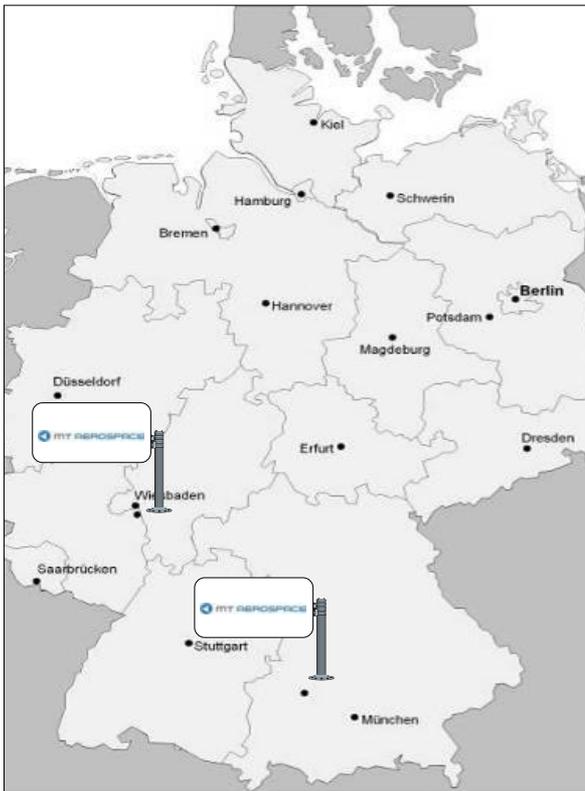


- ▶ MT Aerospace ist europäisches Zentrum für Hochleistungs-Tanks und Strukturen
 - Führender Zulieferer für Tanks und Leichtbau-Strukturen
 - Einzigartiges Entwicklungs- und Fertigungs-Knowhow für Metall- und Faserverbund-Technologien für
 - Tanks für Kryo-Treibstoffe
 - Satelliten-Tanks
 - Frisch- und Abwassertanks in Luft- und Raumfahrt
 - Verbund-Strukturen aus Kohlefaser und Keramik

- ▶ Erfolgreich in Europa und weltweit
 - Seit 2005 über 70%ige Umsatzsteigerung von 87 auf 151 Mio. € in 2009
 - Seit 2005 wurden 200 neue Arbeitsplätze in Bayern geschaffen

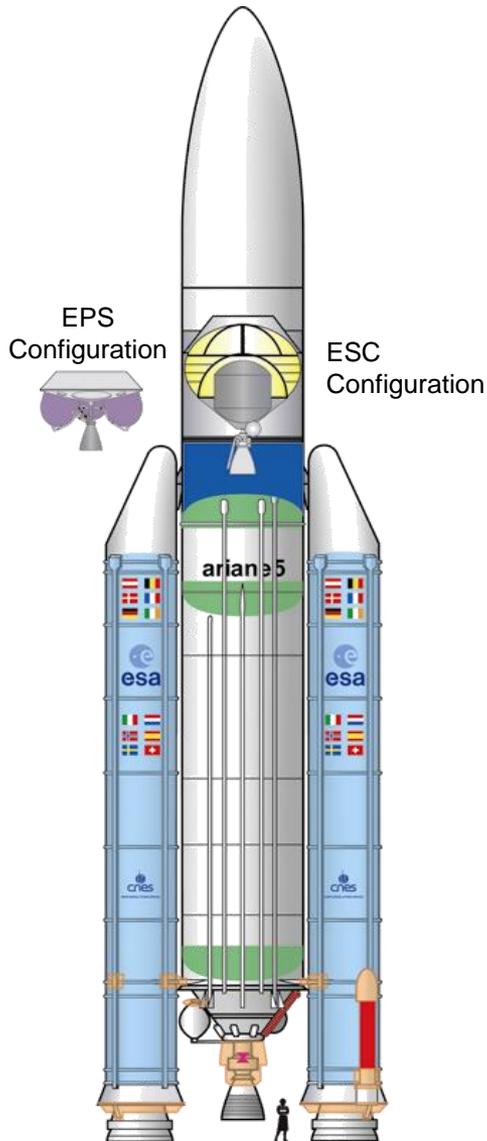
- ▶ Netzwerk
 - aus über 350 qualifizierten Zulieferfirmen aus der Luft- und Raumfahrt
 - davon rund 70% deutsche Unternehmen





Aufgabengebiete	
MT Aerospace, Augsburg	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptsitz & Verwaltung • Vertrieb, Projektmanagement, Entwicklung, Design, Test • Fertigung der Träger-Komponenten (Ariane, HIIA) • Fertigung der Satelliten-Komponenten (ATV, Alphabus) • Fertigung & Integration von Tanks & Strukturen (Airbus, Eurocopter) • CMC Verbundkeramik
MT Mechatronics, Mainz	<ul style="list-style-type: none"> • Antennen & Mechatronik • Bodenanlagen
MT Satellite Products, Wolverhampton, GB	<ul style="list-style-type: none"> • Satellitentanks (Eurostar)
MT Guyane, Kourou, Französisch-Guyana	<ul style="list-style-type: none"> • Betrieb & Wartung für Europäischen Space Port
MT Mecatronica, Chile	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau & Wartung für das Atacama Teleskop-Projekt ALMA

ARIANE 5: 10 Prozent des Trägers kommen aus Augsburg



Booster cases



Front Skirt



Bulkheads



ESC LH₂-Tank comp.



EPS Tanks



Thermal protection comp.



Hydraulic pressure vessels



Cardan

- ▶ MT Aerospace ist größter Zulieferer der ARIANE außerhalb Frankreichs
- ▶ produziert rund 10% der Träger-Hardware
- ▶ Kapazität bis zu 8 Träger pro Jahr

- ▶ MT Aerospace ist seit 1969 in allen wesentlichen Raumfahrtprojekten beteiligt
- ▶ Alle Produkte im Haus entwickelt und qualifiziert



Booster- gehäuse	US Shuttle & HII-A Tank- komponenten	Ariane Lasttragende Träger- strukturen	Hochdruck Tanks	Ariane Tanks und Tank- Komponenten	Ariane Viking Turbo- pumps	Luftfahrt Wasser- tanks
>100 Einheiten	>150 Einheiten	>150 Einheiten	>200 Einheiten	>250 Einheiten	>1000 Einheiten	>9.000 Einheiten

Tanks und Tank-Komponenten



H-IIA Treibstoff-Tanks



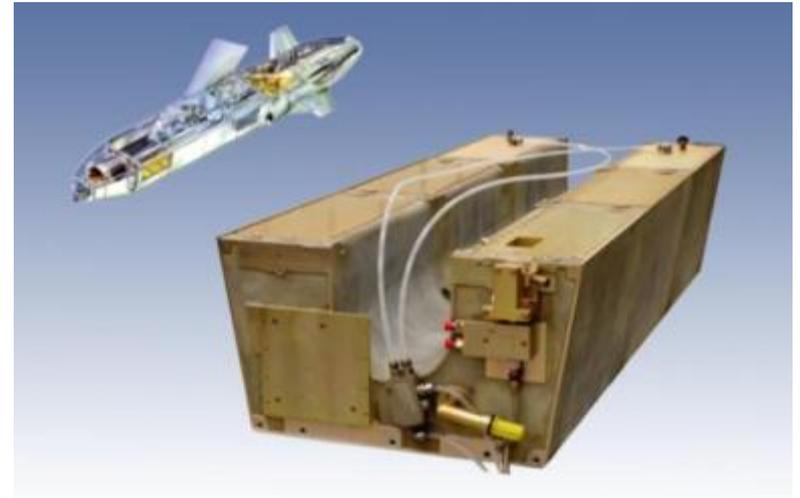
Ariane 5 Treibstoff-Tanks
(Flüssig-Wasserstoff / Flüssig-Sauerstoff)



Ariane 5 Treibstoff-Tanks
(MMH und N_2O_4)



A400M Lufteinlass-System



Flugkörper Treibstofftanks



AIRBUS Frischwasser-Tanks



Flugkörper-Komponenten





ELA 2 Startanlage - Ariane 4



ELA 3 Startanlage - Ariane 5



EPCU S5, Ariane 5 Nutzlastvorbereitungsanlage



Träger-Integrationsgebäude (MIK) - Soyuz





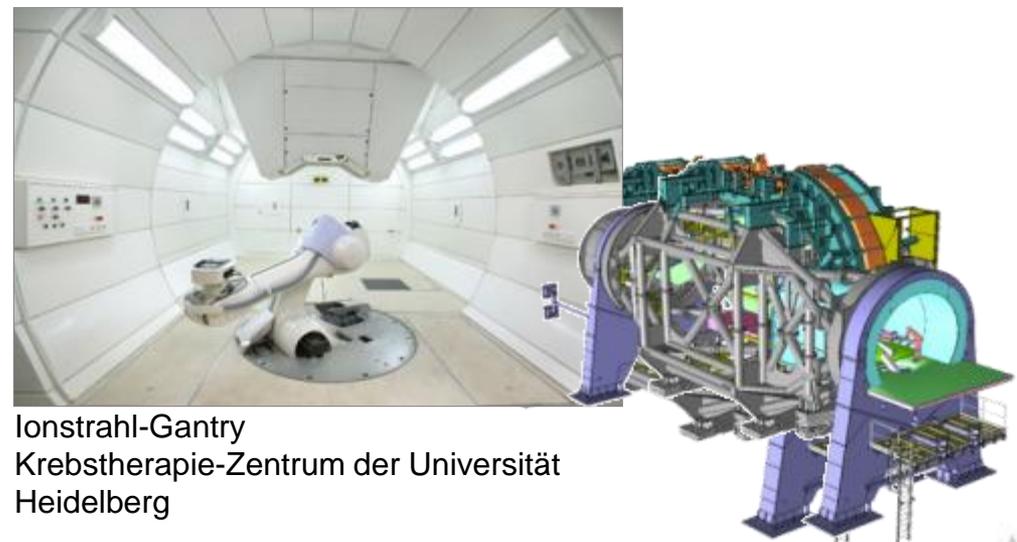
ALMA (Atacama Large Millimeter Array)
64 Teleskope in der Atacama Wüste, Chile
auf 5000 m Höhe



SOFIA (2.7 m Teleskop)
Infrarot-Observatorium an Bord einer Boeing 747



64 m Large Radio Telescope
Sardinien, Italien



Ionstrahl-Gantry
Krebstherapie-Zentrum der Universität
Heidelberg



Tankentwicklung für ARIANE 5 ME Technologien für Leichtbau in der Raumfahrt

DLR Raumfahrt-Tag, 28. 10. 2010



- ▶ Lasttragende Strukturen, wie z. B. Treibstoff-Tanks, Strap-on-Booster und Schubgerüst, machen in Summe über 60% der Trockenmasse einer Träger-Stufe aus und bis zu 30% der Herstellkosten

- ▶ Ziele für die Technologie-Entwicklung
 - Bauweisen und Materialien mit höherer Festigkeit und geringerem Gewicht
 - Kostengünstigere Fertigungsverfahren, die einfachere Prozesse und geringere Produktionskosten ermöglichen
 - Synergien durch Anwendung gleicher Technologien über verschiedene Träger einer Familie hinweg

- ▶ Metallische Werkstoffe
 - Strukturen und Tanks aus Aluminium-Lithium
 - Endformtreues Spin-Formen
 - Mechanisches Fügen durch Rührreibschweißen

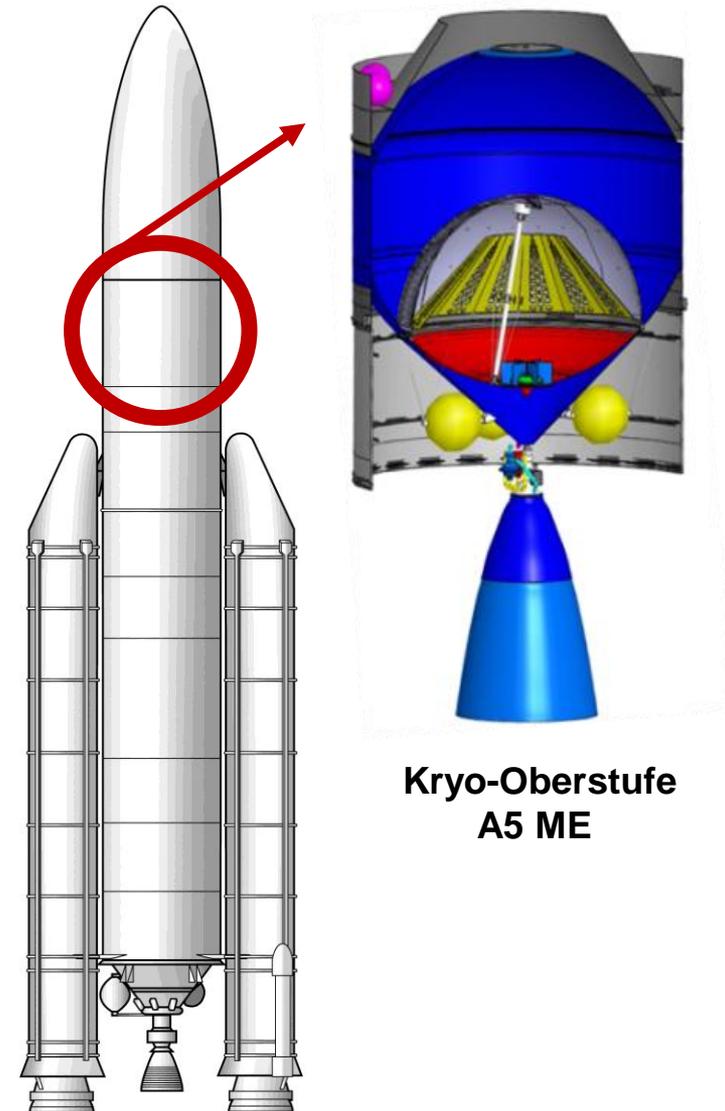
- ▶ Composite Werkstoffe
 - Fertigung großer Strukturen und Tanks ohne Autoklaven
 - Hybride Strukturen, Metall-verstärktes CFK

- ▶ Fertigungsoptimierte Bauweisen
 - Integral-gefertigte Strukturen
 - Verringerung der Einzelteile, Verringerung der Prozessschritte



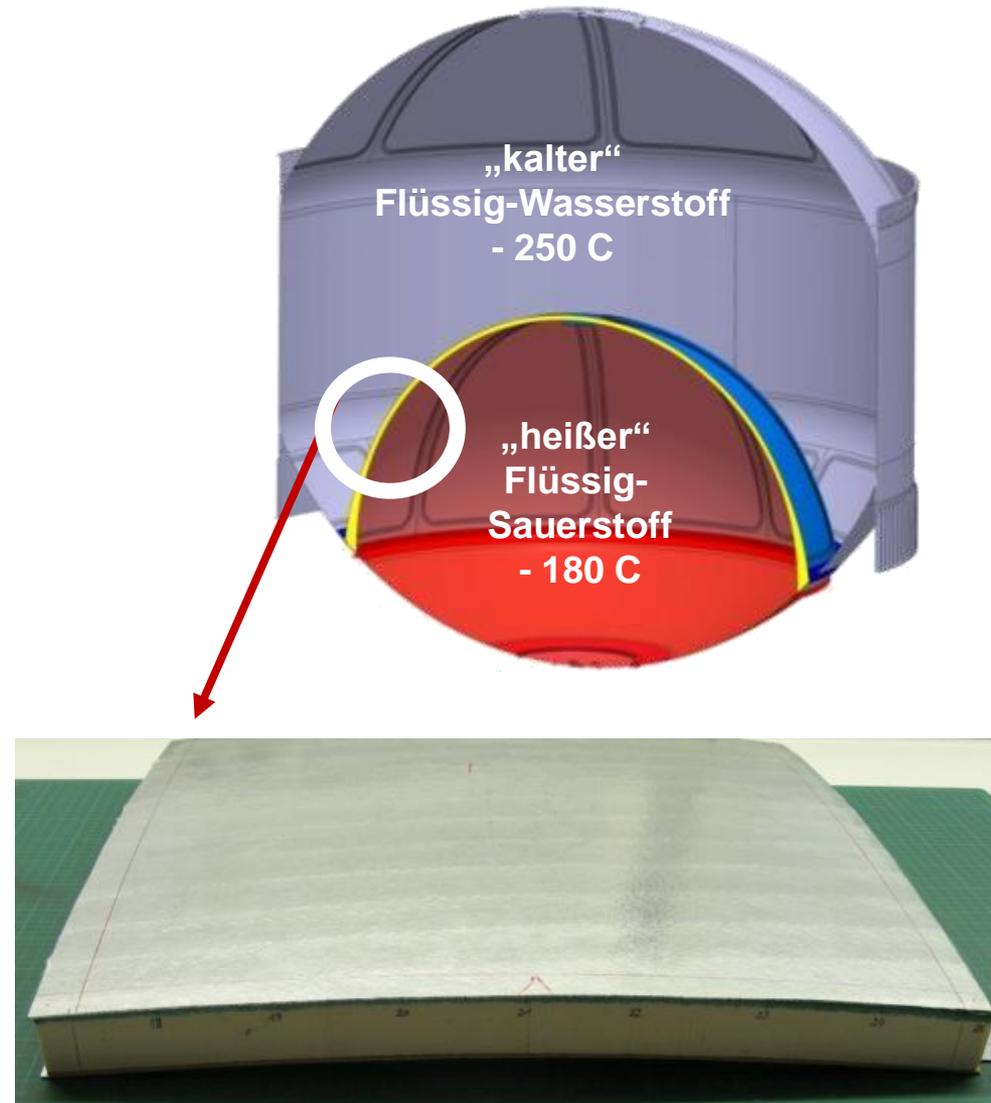
ARIANE 5 Mid-Life Evolution

- ▶ ARIANE 5 ME – mehr Leistung, höhere Flexibilität durch neue Kryo-Oberstufe
 - Nutzlasten von über 11,2 Tonnen in GTO
 - Ansteuern von unterschiedlichen Ziel-Orbits durch neues wiederzündbares Triebwerk
 - Neuer integrierter Treibstoff-Tank
 - Erstflug in 2016 geplant, Betrieb bis über 2025 hinaus
- ▶ Entwicklung in 2009 gestartet
 - Phase 1 läuft bis PDR (340 Mio. EUR)
 - Bau steht 2012 zur Entscheidung (~1,1 Mrd. EUR)
- ▶ Rolle der MT Aerospace
 - Entwicklung und Fertigung des Oberstufen-Treibstofftanks (Bare Metallic Tank) im Auftrag des Prime EADS Astrium
 - Delta-Entwicklungen für weitere Komponenten (z.B. Verstärkung Front Skirt)



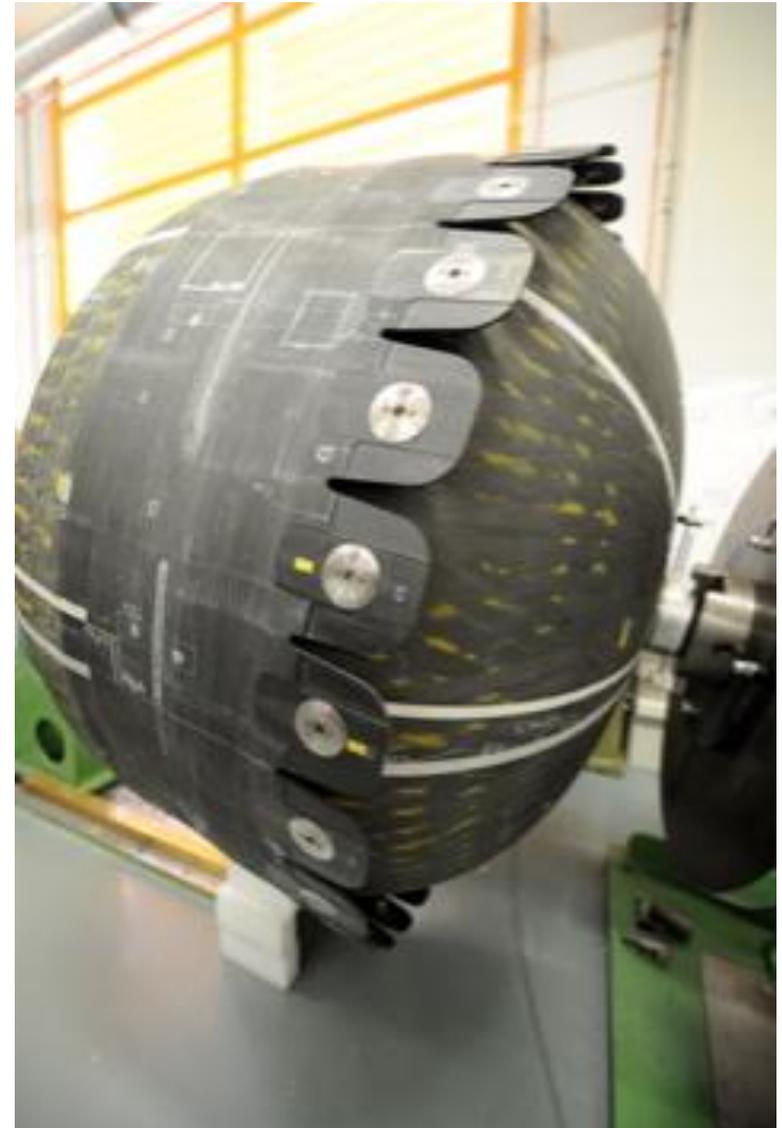
**Kryo-Oberstufe
A5 ME**

- ▶ **Neuer integrierter 2-Kammer-Tank**
 - Verdoppelung des Tank-Volumens ggü. ECA
 - Wegfall des separaten LOX-Tanks und dessen Aufhängung
 - Höhere externe Lasten (mechanisch, thermal)
 - Optimierung von Strukturmasse und Herstellkosten
- ▶ **Herausforderung: Kammer-Trennwand**
 - Hohe Isolier-Wirkung bei minimalem Gewicht und Herstellkosten
 - Zur Zeit mehrere Konzepte in der Auswahl, endgültige Festlegung zum PDR
- ▶ **MT entwickelt z. Zt. Sandwich-Lösung**
 - Aluminium-Sandwich mit wabenverstärktem Schaumkern
 - Nachweis von Herstellbarkeit, Inspektions- & Reparaturverfahren
 - Thermal-mechanischer Test in voller Größe geplant
- ▶ **Einführung weiterer neuer Fertigungs-Technologien in Prüfung**
 - Rührreibschweißen statt Schmelzschweißen
 - Spinformen des LOX- Tank-Doms



Beispiel: Groß-Tanks für lagerfähige Treibstoffe

- ▶ Tankfamilie für die Alphas-Plattform aus CFK-umwickeltem Titan
 - fasst bis zu 2000 Liter Treibstoff bei mittlerem Betriebsdruck von 23 bar
 - integrierte Strukturanbindung
 - Leergewicht 85 kg
 - Liner-Wandstärke < 1 mm
- ▶ Einsetzbar auch für Trägerstufen und Explorationsfahrzeuge



Beispiel: Kryo-Tank aus Aluminium-Lithium

▶ Produkt

- Sub-scale Modell eines ultra-leichten LH2-Tanks

▶ Ziele

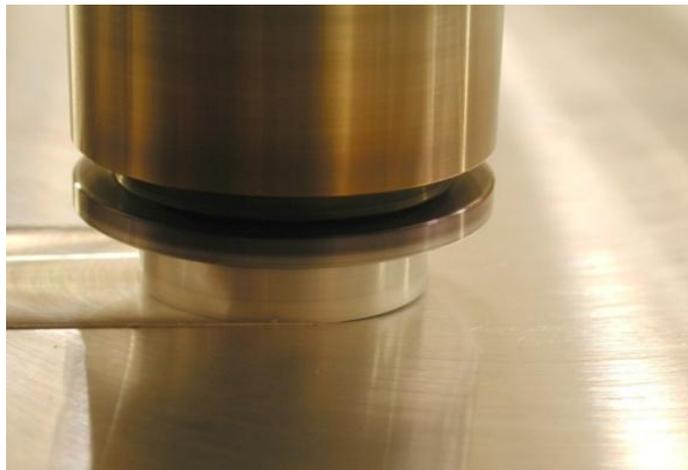
- Test-Modell zum Nachweis höherer Struktureffizienz beim Einsatz von Aluminium-Lithium
- Schrittweise Einführung neuer Materialien

▶ Technologieentwicklung

- Optimierte Auslegung mit effizientem Einsatz von AA2195
- Rührreibschweißen von Rund- und Schließnähten mit Misch-Verbindungen (AA2219 und 2195)
- Spin-geformte Dome
- Mechanischer Test unter Kryo-Bedingungen

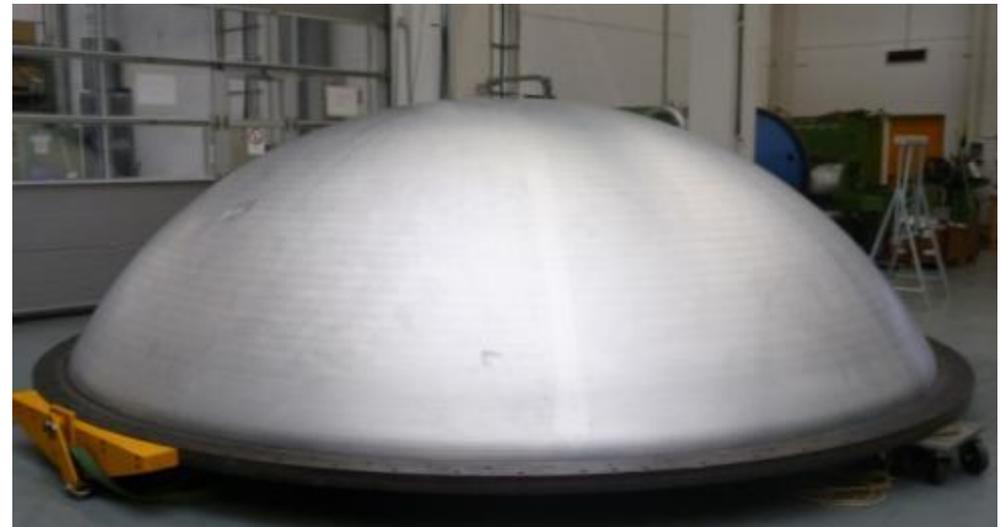
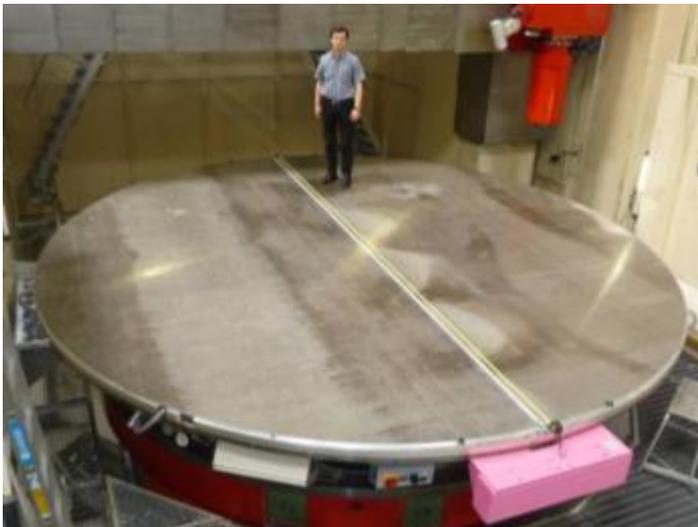
▶ Partner

- GKSS, ET
- TAS Italia



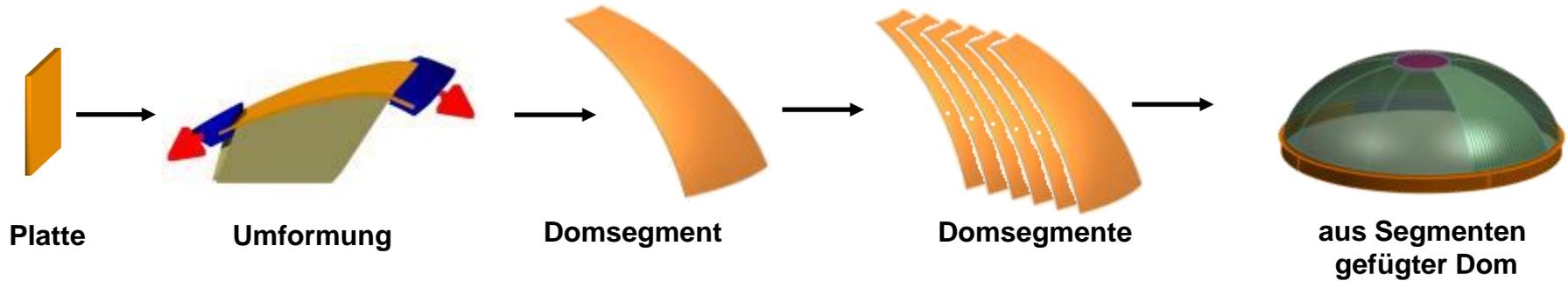
Beispiel: Effiziente Fertigung großer Tankdome aus Aluminium-Lithium

- ▶ Produkt
 - Spingeformte Tankdome aus AA2195 im Anlasszustand T8 aus rührreibgeschweißten Standardplatten
- ▶ Ziele
 - Nachweis von höherer Struktureffizienz bei geringeren Herstellkosten für Bauteile im Maßstab nahe 1:1
- ▶ Technologieentwicklung
 - Fertigungsgerechtes Design mit hochfestem Al-Li
 - Ermittlung von prozessbedingten Einschränkungen bei großen Dimensionen
 - Ermittlung wesentlicher Prozessparameter für Al-Li
- ▶ Partner
 - NASA, Lockheed Martin

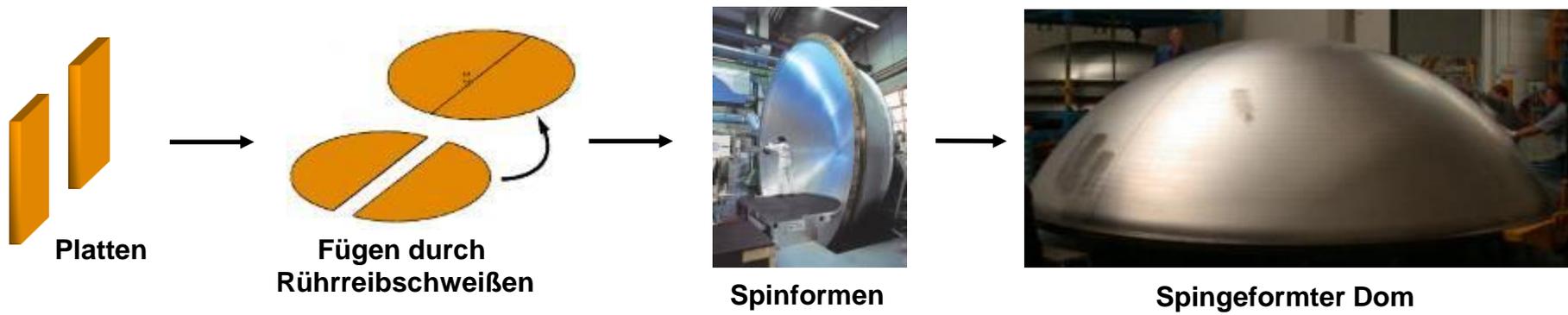


Beispiel: Effiziente Fertigung großer Tankdome aus Aluminium-Lithium (2)

Fügen aus Domsegmenten



Umformen gefügter Platten durch Spinformen



Beispiel: Industrialisierung hocheffizienter Herstellverfahren

▶ Produkt

- Industrialisierung von Fertigungsverfahren für Feststoff-Motor-Gehäuse aus CFK und Tank-Dome aus hochfesten Aluminium-Lithium-Legierungen

▶ Ziele

- Nachweis der Technologiereife von Fertigungsverfahren im Maßstab 1:1
- Minimierung von Entwicklungsrisiken

▶ Technologieentwicklung

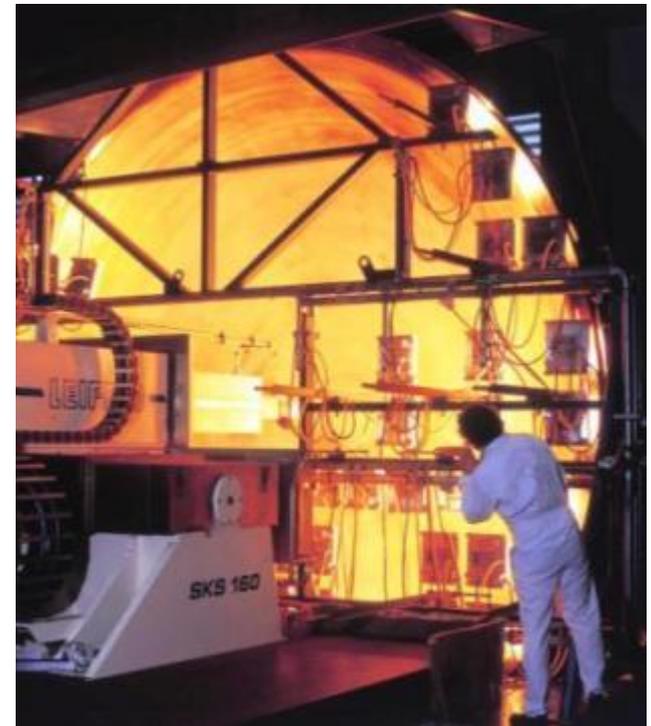
- Entwicklung robuster, industrialisierungsfähiger Prozesse
CFK
- Trade-off der Materialien und Herstellverfahren (Infiltration, Thermoplast)
- Bau und Test eines Booster-Segments im Maßstab 1:1

Metall

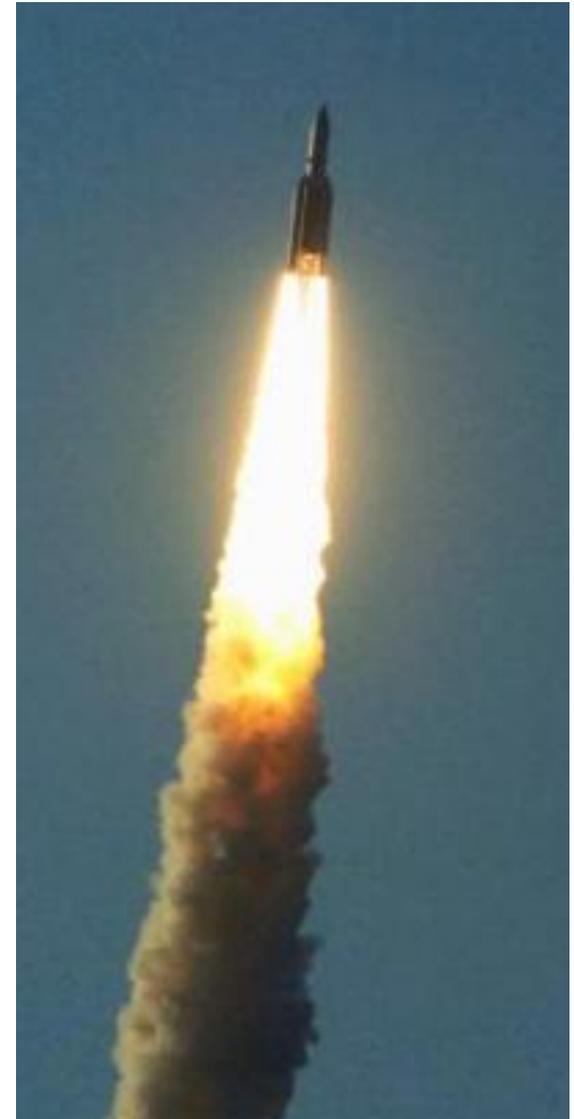
- Prozess-Kette der Füge- und Form-Schritte (FSW, Spinformen, Aushärten) für hochfeste Aluminium-Lithium-Legierungen

▶ Partner

- AMU, DLR, FhG, Universitäten Augsburg, München, Erlangen



- ▶ MT Aerospace baut seine Rolle als europäisches Zentrum für Hochleistungs-Tanks und Struktur-Baugruppen weiter aus, vor allem in den Anwendungsschwerpunkten
 - Träger
 - Transportsysteme
 - Satelliten
- ▶ MT Aerospace stärkt dazu seine Kompetenzen durch hohe eigene Investitionen in Forschung & Entwicklung und arbeitet eng mit Partnern aus der deutschen Forschung und Industrie zusammen



Ihre Fragen?

