

LH₂-LIWA Tank

Liquid Hydrogen Lightweight Aluminium Tank –
Materials, Interfaces, Assembly solutions for next-
gen LH₂ storage tanks

Stephan Ucsnik
Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH
Wien, 30.01.2025

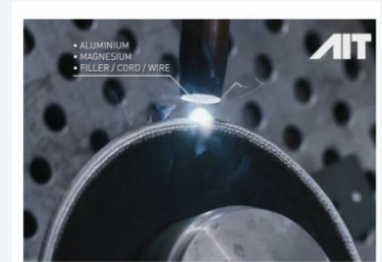
Kurzdarstellung der Konsortialpartner

- Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology
- Peak Technology GmbH
- SAG New Technologies GmbH
- Test-Fuchs Aerospace Systems GmbH

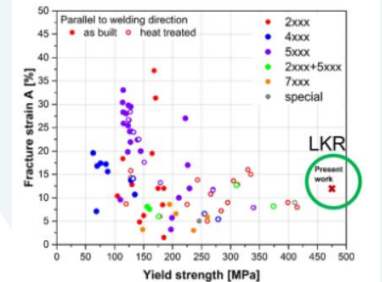


Ziel des Projekts

- Erhöhung des Leichtbaupotenzials durch den Einsatz von hochfesten Aluminiumlegierungen und WAM



WAM – Wire-based AM



WAM wheel rim, project DEDAluS

Ziel des Projekts

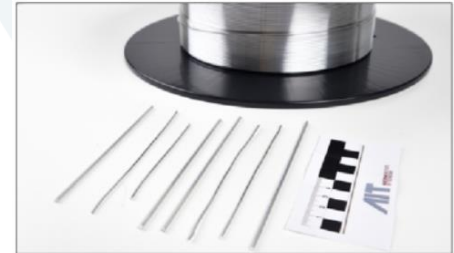
- Erhöhung des Leichtbaupotenzials durch den Einsatz von hochfesten Aluminiumlegierungen und WAM
- Entwicklung kostengünstiger Aluminium-Edelstahl-Verbindungen

Multiprozess PRO iWave 300i-500i

Eine Stromquelle für alle Schweißprozesse
WP CMT, MMA und CEL) in kompromisslos

– iWave DC: 300i/400i/500i

– iWave AC/DC: 300i/400i/500i



Ziel des Projekts

- Erhöhung des Leichtbaupotenzials durch den Einsatz von hochfesten Aluminiumlegierungen und WAM
- Entwicklung kostengünstiger Aluminium-Edelstahl-Verbindungen
- Entwicklung einer leichten, aluminiumbasierten Kryogen-Ventiltechnologie

Ventiltypen

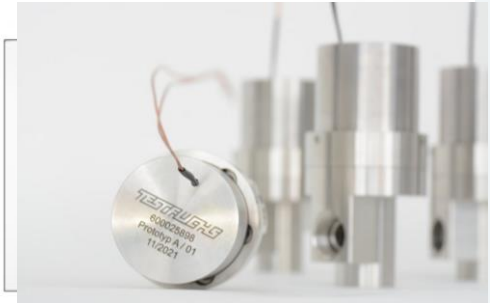


Multiprozess PRO iWave 300i-500i

Eine Stromquelle für alle Schweißprozesse
WP CMT, MMA und CEL) in kompromisslos

– iWave DC: 300i/400i/500i

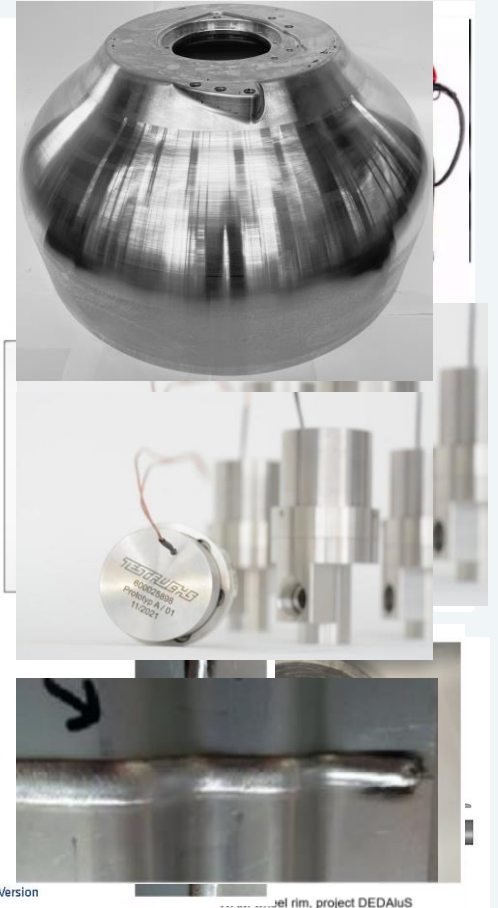
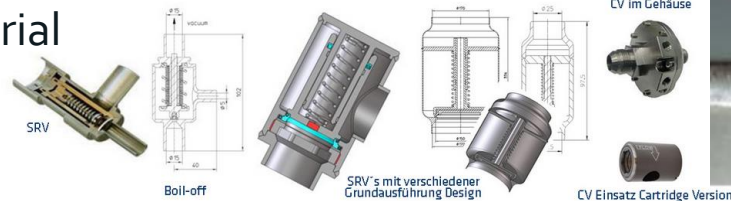
– iWave AC/DC: 300i/400i/500i



Ziel des Projekts

- Erhöhung des Leichtbaupotenzials durch den Einsatz von hochfesten Aluminiumlegierungen und WAM
- Entwicklung kostengünstiger Aluminium-Edelstahl-Verbindungen
- Entwicklung einer leichten, aluminiumbasierten Kryogen-Ventiltechnologie
- Vorführung des Multimaterial-LH₂-Systems

Ventiltypen



Arbeitsplan/Zeitplan/Umsetzung

		Nur 24 Monate																								
		2024				2025								2026												
		Se	Ok	No	Dez	Jan	Fe	Mr	Ap	Ma	Jun	Jul	Au	Se	Ok	No	De	Jan	Fe	Mr	Ap	Ma	Jun	Jul	Aug	
		T0+																								
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
AP1	Projektleitung - LKR																									
1.1	Zeitliches, finanzielles und technisches Monitoring																								D1.3	
1.2	Risiko-Monitoring													M1.1	D1.1										M1.2	D1.2
AP2	Linerwerkstoffe für LH2-Tanks in der Luftfahrt - PEAK																									
2.1	Definition der Anforderungen an das Material																									
2.2	Literatur Recherche zu Material & Prozess																									
2.3	Bewertung und Auswahl von Material & Prozess				M2.1	D2.1																				
2.4	Material-Beschaffung (Draht)																									
2.5	Prüfkörper Definition & Fertigung (inkl. EB'w)																									
2.6	Testen der Prüfkörper (NDI, MECH, FRACTURE, SCC)												M2.2	D2.2												
2.7	Herstellung von Komponenten (skaliert)																									
2.8	Testen von Komponenten (NDI, MECH, LEAK)																			M2.3	D2.3					
AP3	Multimaterial Interface - SAG																									
3.1	Defintion/Spezifikation der Anforderungen an die Verbindung Aluminium (AL)/Edelstahl (SS)				M3.1																					
3.2	Fertigung von Prüfkörpern und Beschaffung von aktuell am Markt verfügbaren AL/SS Übergängen																									
3.3	Untersuchung hinsichtlich Materialbeständigkeit und der Korrosionseigenschaften																									
3.4	Definition Prüfgeometrie WAM Behältnis und Fertigung des Prüfkörpers																									
3.5	Aufbau/ Anschluss des WAM Behältnis im Prüfstand und Untersuchungen Eignung für kryogene Anwendungen												M3.2													
3.6	Fertigung von Komponenten mit AL/SS Übergängen entsprechend der Ergebnisse aus der Prinzipabsicherung und Ergebnissen aus AP4																									
3.7	Testprogramm Kryotauglichkeit/Vakuumauglichkeit Full Scale Komponenten																				D3.1					

Arbeitsplan/Zeitplan/Umsetzung

		Nur 24 Monate																								
		2024				2025								2026												
		Se	Ok	No	Dez	Jan	Fe	Mär	Ap	Ma	Jun	Jul	Au	Se	Ok	No	De	Jan	Fe	Mär	Ap	Ma	Jun	Jul	Aug	
		T0+	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
AP4	Leichtbau Ventil für LH2 - TF																									
4.1	Technische Spezifikation des Leichtbau-Ventils inkl. Interface																									
4.2	Design eines Demonstrator-Ventils aus Aluminium																									
4.3	Interfaceanpassungen getrieben durch Aluminium																									
4.4	Aufbau der benötigten Demonstratorelemente																									
4.5	Validierung des Leichtbau-Ventildemonstrators																									
AP5	Modellierung und Simulation Al/SS Verbindung - AIT																									
5.1	Schweißprozesssimulation der Rohrverbindung																									
5.2	CFD Durchflusssimulation																									
5.3	Materialcharakterisierung																									
5.4	Kombinierte Struktursimulation																									
5.5	Iterative Parameterstudie für die ausgewählten Rohrverbindungen																									
5.6	Model Validierung																									
AP6	Demonstration Multimaterial LH2 System- LKR																									
6.1	Definition LH2 Multimaterial Testsystem - Al Liner + Al Ventil + Al/SS Interface																									
6.2	Aufbau des Breadboard Testsetups																									
6.3	Testdurchführung unter kryogenen Bedingungen (Labormaßstab)																									
6.4	Auswertung und Gegenüberstellung zu AP 3, 4, 5																									
6.5	Abschlussbericht																									
AP7	Dissemination, Verwertung, Kommunikation- LKR																									
7.1	Kommunikation von Projekt und AM-Technologien																									
7.2	Verbreitung von Ergebnissen																									
7.3	Anwendung von Ergebnissen in neuen Geschäftsbereichen																									

Angestrebte Verwertung

- Liquid H₂-Storage Lösungen für regionale, inner-europäische Luftfahrt
- Durchführung von 1-2 Diplomarbeiten
- 2 peer-reviewed Publikationen in SCI-Journals



Introducing Airbus ZEROe

Turboprop		 <100 Passengers	 1,000+nm Range
		 Hydrogen Hybrid Turboprop Engines (x 2)	 Liquid Hydrogen Storage & Distribution System
Blended-Wing Body		 <200 Passengers	 2,000+nm Range
Turbofan		 Hydrogen Hybrid Turbofan Engines (x 2)	 Liquid Hydrogen Storage & Distribution System

AIRBUS

Kontakte

- DI Dr. Stephan Ucsnik, Thematic Coordinator, Light Metals Technologies Ranshofen, e-mail: stephan.ucsnik@ait.ac.at; Tel: +43 664 82 51 404