

## PROALSTEEL

Coatings for Metal Compensators of space launch vehicle engines with improved corrosion protecting properties

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 13. Ausschreibung (2016)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.04.2017	<b>Projektende</b>	30.09.2018
<b>Zeitraum</b>	2017 - 2018	<b>Projektlaufzeit</b>	18 Monate
<b>Keywords</b>	metal compensators, corrosion protecting, Aluminium-Stainless Steel		

### Projektbeschreibung

Metallkompensatoren aus Edelstahl und Aluminium werden in Tieftemperaturrohren in Trägerraketen zum Ausgleich von thermischer Ausdehnung sowie von Bewegungen (Vibrationen) eingesetzt. Diese Kompensatoren sind bis zur Startphase der Trägerrakete einer korrosiven Umgebung (tropisch feuchtes Klima) ausgesetzt, was deren Funktionalität bei Einsatz massiv beeinträchtigen kann. Deswegen sollen diese Kompensatoren mittels Korrosions-schutzschichten besser geschützt werden. Der bisherige Stand der Technik von Beschichtungen sind Schichten auf Basis von Cr(VI)-Verbindungen, wobei Cr(VI) in Zukunft nicht mehr verwendet werden soll.

Alternative Beschichtungen für eine Kombination von Stahl und Aluminium (geschweißter Aluminium/Edelstahl-Teil, der für Rohrleitungen in Tanks für Flüssigtreibstoffe, sowie für andere Komponenten von Trägerraketen für Satelliten verwendet werden kann) soll gefunden werden. Um Lochfraßkorrosion des Aluminiums in der Übergangszone zu verhindern, soll eine geeignete Korrosionsschutzbeschichtung entwickelt werden.

Der in diesem Projekt gewählte Lösungsansatz ist es, die Eignung von mittels plasmalektrolytischer Oxidation (PEO) hergestellten Beschichtungen für geschweißte Aluminium/Edelstahl-Teile, zu demonstrieren.

Es werden PEO Beschichtungen mit und ohne Korrosionsinhibitoren als Korrosionsschutz entwickelt.

Die Aluminiumlegierungen AA 1050 und AA 6061 T6, sowie Edelstahllegierungen wie AISI 304 und AISI 316L werden im Projekt als Substratmaterial verwendet.

### Abstract

Parts of metal compensators composed of stainless steel and aluminium which, will be used in cryogenic pipes of carrier rockets for balancing of thermic changes in length and movements (vibrations). These compensators are subjected to a corrosive environment (moist tropical climate) until the launch phase. Therefore corrosion coatings shall protect these parts. For a combination of steel and aluminium (welded structures) coating systems shall be developed. To prevent the pitting of the aluminium in the transition zone a suitable corrosion protection coating shall be found. Current state of the art corrosion protection layers for this application are based on Cr(VI)-compounds, which should no longer be used in future due to health and environmental concerns. Alternative coatings for welded parts consisting of stainless steel and aluminium shall be found in the scope of this project. To provide pitting corrosion of the aluminium in the welded transition zone, a suitable corrosion

protection coating shall be developed.

The aim of this work is to assess the possibility of using Plasma Electrolytic Oxidation (PEO) for a combination of steel and aluminium (welded structure) which can be used in pipe of tanks of liquid propellants and other components of the Satellite Launch Vehicle. PEO coatings with/without corrosion inhibitors as corrosion protection shall be developed. Aluminium alloys such as AA 1050 or/and AA 6061 T6 and stainless steel alloys (AISI 304 or/and AISI 316L) will be used in this project.

## **Projektpartner**

- CEST Kompetenzzentrum für elektrochemische Oberflächentechnologie GmbH