

# Innovationspartner für die Ariane 6 <sup>(3)</sup>

## Spezialist für die Nervenbahnen der Raumfahrttechnik: E.I.S. Electronics GmbH, Bremerhaven



Das Spektakuläre macht für viele sicher einen großen Teil der Faszination von Raumfahrt aus – ob nun der Feuerschweif der Rakete, der Blick in die Tiefen des Alls oder das Leben in der Schwerelosigkeit an Bord der Internationalen Raumstation. Für wenige hochspezialisierte Experten der Raumfahrtindustrie jedoch liegt die Faszination gerade in dem, was man nicht sehen kann. Ein ganz wesentliches Element dieser Kategorie sind die elektrischen Verbindungssysteme in Form von Kabelbäumen, denn diese bilden das Netz für die Nervenbahnen von Satelliten wie auch von Trägerraketen.

Seit über 30 Jahren kommen Kabelbäume für europäische Raumfahrtprojekte von der E.I.S. Electronics GmbH in Bremerhaven zu den Kunden.

RC sprach mit Geschäftsführer Dr. Burkhard Müller.

**RC:** Herr Dr. Müller, welche Industriebereiche und dort dann welche Marken zählen zu Ihren Hauptkunden?

**Dr. Burkhard Müller:** Unsere größten Raumfahrt-Kunden sind die Unternehmen Ariane-Group, OHB System AG und Airbus Defence and Space; wir sind auch stolz, bei wissenschaftlichen Missionen des Max-Planck-Institutes mitzuarbeiten. Bekannte Marken sind die Ariane-Trägerraketen sowie die Satellitensysteme Galileo und Meteosat.

**RC:** Welchen Anteil im Sinne von Umsatz und Beschäftigung macht dabei die Raumfahrt aus, und welche Projekte sind da in erster Linie zu nennen?

**Dr. Burkhard Müller:** Unser Unternehmen ist fokussiert auf die AeroSpace und Defence Industrie; die Raumfahrt trägt zu gut einem Viertel unseres Umsatzes bei; es werden etwa 30 Experten beschäftigt, mehr als die Hälfte davon sind Frauen: Überwiegend Projektingenieure, Montagespezialisten und Qualitätsprüfer.

**RC:** Welchen besonderen technischen Herausforderungen müssen sich Kabelbäume aus Ihrem Hause in der Raumfahrt stellen?

**Dr. Burkhard Müller:** Die größten technischen Herausforderungen ergeben sich aus den harten Umgebungsbedingungen: Beschleunigungen und Vibrationen beim Start, Vakuum, Hitze, Kälte sowie Strahlung im All. Ein Galileo-Satellit im 23.200 km hohen Medium Earth Orbit (MEO) ist schon recht energiereicher elektromagnetischer und kosmischer Strahlung ausgesetzt, der er 15 Jahre lang wartungsfrei gewachsen sein muss. Satelliten in geostationären Orbits (GEO) oder gar interplanetarische Missionen müssen in noch extremen Bedingungen funktionieren.

Gegen die Strahlungsbelastung sind die Kabelbäume elektrisch geschirmt, für die dauerhafte Zuverlässigkeit sind kluge Konstruktion, die richtige Materialauswahl und präzise Herstellung gefragt. Damit Sie eine Vorstellung von den Dimensionen bekommen hier das Beispiel der Versorgungsplattform des Satellitentyps MTG: In einer Kubatur von ca. 10 m<sup>3</sup> werden verbaut: 11,5 km Kabel mit 22 unterschiedlichen Kabeltypen von AWG 16 (ca. 1,5 mm<sup>2</sup> dick) bis AWG

26 (1/8 mm<sup>2</sup> dünn), 620 verbaute Stecker, 15.000 Kontakte, alle Kabelbündel sind zur Schirmung mit Alufolie doppelt umwickelt. Der Anspruch an unsere Tätigkeit ist Handarbeit mit „zero defect“.

**RC:** Sie sind schon lange Partner der ArianeGroup bei der Produktion der Ariane 5. Deren Nachfolgerin, die Ariane 6, ist ein in vielfältiger Hinsicht komplett neues Produkt, welches zudem auf ebenso neuen Design- und Herstellungsmethoden basiert. Dabei sind die Stammzulieferer besonders intensiv eingebunden – reines „Boxmoving“ gibt es praktisch nicht. Welche Leistungsbereiche insbesondere bei Design, Produktion und Integration des „Nervenkostüms“ der Ariane 6 liegen in Ihrer Verantwortung, und welche innovativen Technologien kommen dabei in Ihrem Hause zum Einsatz?

**Dr. Burkhard Müller:** Ich will niemanden enttäuschen, aber dramatische technologische Innovationen sind bei Kabelbäumen nicht gefragt. Der Kabelbaum hat sich üblicherweise der Geometrie der Trägerrakete oder des Satelliten und den Leistungsanforderungen der zu vernetzenden Systeme anzupassen. In der betrieblichen Realität heißt das meist: In der zeitlichen Abfolge der Konstruktion kommt der Kabelbaum am Ende, in der Gestaltung macht der Kabelbaum den Umweg. Die Luft- und die Raumfahrtindustrie sind – zum Vorteil der Kunden – konservativ; Bewährtes hat lange Bestand, weil große technische Wagnisse im Spannungsfeld zu Sicherheit und Zuverlässigkeit stehen. Ariane 5 ist unangefochten das zuverlässigste Transportmittel ins All; das soll bei Ariane 6 nicht anders werden. Allerdings sollen die Kosten sinken. Die kleinen Serienlose bei



Verkabelung MTG Y + Panel, im Hintergrund MTG-Plattform-Mock-up.



Endmontage am Kabelbaum für Ariane 5. Fotos: E.I.S. Electronics GmbH

höchsten Zuverlässigkeitsanforderungen machen Raumfahrtmaterial sehr teuer; die richtige Materialauswahl und intelligente Fertigungsverfahren sind da von großer Wichtigkeit.

**RC:** *Sie haben, so sagt es Ihre Homepage, „den Kabelbaum zwar nicht erfunden, aber perfektionieren ihn kontinuierlich“. In welcher Weise treibt Ihr Unternehmen die Entwicklung von Produkten und Innovationen voran, haben Sie eigene Forschungsprogramme?*

**Dr. Burkhard Müller:** Der Schwerpunkt unserer Tätigkeit ist die zuverlässige, wirtschaftliche und termingerechte Herstellung. Wer einen Kabelbaum benötigt, hat die Option „kabellos“ verworfen. Und danach werden die Freiheitsgrade kleiner. Wir kaufen bei den besten Herstellern von Kabeln und Steckern ein und konfektionieren; dabei steckt der Teufel im Detail: Lässt sich der Stecker in der Realität so anschließen oder demontieren, wie der CAD-Konstrukteur sich das im Digitalen Mock-up ausgedacht hat? Wie lassen sich mechanische Beschädigungen beim Einbau verhindern? Zur Optimierung sind wir mit den Ingenieuren der Hersteller in intensivem Austausch.

Vergessen Sie nicht, Raumfahrtproduktion ist Einzelfertigung, bestenfalls Kleinserie. Wir bauen Kabelbäume für 5 bis 8 Ariane-Träger raketen im Jahr und das viele Jahre lang. Da erfordert der technische Fortschritt bei Subsystemen immer wieder Modifikationen auch am

Kabelsystem und das erfordert Flexibilität und Anpassungsbereitschaft bei allen Beteiligten. Das zu können, sich immer wieder darauf einzulassen und immer 100% Qualität zu liefern, ist die Stärke unseres Hauses; der Anspruch ist: First time right.

**RC:** *Stichwort Mitarbeiter: Welche Qualifikationen sind in Ihrem Hause gefragt, und welche Mittel und Wege der Weiterqualifizierung bieten Sie intern an?*

**Dr. Burkhard Müller:** In den vielen Jahren haben wir die Erfahrung gemacht, dass es den Kabelbaumexperten kaum gibt. Wir suchen also die meisten unserer Mitarbeiter in der Fertigung nach Motivation und Begehung, nicht nach passender Formalqualifikation aus. Eine abgeschlossene Ausbildung sollte schon vorhanden sein; gutes Verständnis der technischen Anforderungen, das Verstehen technischer Dokumentation in englischer Sprache und Feinmotorik sowie höchste Gewissenhaftigkeit sind wichtiger. Das wichtigste ist der Wille, sich auf die Herausforderungen einzulassen, den Rest vermitteln wir über in- und externe Schulungen, qualifizierte Briefings und in vertrauensvoller Zusammenarbeit im Team. Letztere ist auch der Anspruch an die Fach- und Projektingenieure, die als Projektmanager die Verbindung zu den Kunden sicherstellen.

**RC:** *Wenn man die Kennzahlen der Entwicklung Ihres Unternehmens seit 2000 betrachtet, so stellt man ein*

*äußerst kontinuierliches Wachstum in allen Bereichen fest. In welche Größenordnungen möchten Sie mittelfristig hineinwachsen, und wird Bremerhaven auch dann noch der zentrale Standort sein?*

**Dr. Burkhard Müller:** Als wir Ende 1999 das Unternehmen über ein Management Buy Out erworben haben, erzielte die E.I.S. Electronics einen Umsatz von € 3 Millionen und beschäftigte 23 Mitarbeiter\*Innen. 2019 wurden € 23 Millionen Umsatz mit ca. 240 Mitarbeiter\*Innen in Bremerhaven, Achim und im Schwesterbetrieb in Kanpur/Indien, der im Wesentlichen Kabelbäume für die Luftfahrt herstellt, erreicht. Wir hatten bis vor Kurzem ein mittelfristiges Umsatzziel von € 30 Millionen angepeilt.

Covid-19 hat die Luftfahrtindustrie schwer getroffen und das kontinuierliche Wachstum beendet. Unser Unternehmen ist solide finanziert und wird die Krise bewältigen. Primäres Ziel ist, Wachstumschancen in der Raumfahrt zu nutzen, um die Reduktionen in der Luftfahrt zumindest teilweise zu kompensieren.

Wir sind mitten im Bieterverfahren für das Ariane 6-Serienprogramm und hoffen, weiter dabei zu sein. Der Schwesterbetrieb in Indien, von dem aus wir seit 2013 für die Airbus-Programme liefern, hilft uns, arbeitsintensives Seriengeschäft zu realisieren und uns auch im indischen Markt zu etablieren.