

AEROSPACE

Magazin für Luft- und Raumfahrt in Nordrhein-Westfalen



Interview

Im Gespräch mit
Minister Prof. Dr.
Andreas Pinkwart

Seite 8



Industrie

Composite-Werkstoffe
für klimafreundliche
Luftfahrtindustrie

Seite 20



Forschung

Breitband aus dem All

Seite 50



AeroSpace.NRW

Das AeroSpace.NRW
Advisory Board

Seite 74

Impressum

Herausgeber

AeroSpace.NRW

c/o NMWP Management GmbH
Merowingerplatz 1
40225 Düsseldorf

www.aerospace.nrw

+49 211 385459-20
info@aerospace.nrw

Redaktion

Dr.-Ing. Harald Cremer
Hendrik Köster (v.i.S.d.P.)
Farida Kutar

Veröffentlicht im März 2022

AeroSpace.NRW ist ein vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie (MWIDE) des Land Nordrhein-Westfalen ins Leben gerufene Netzwerk für die Luft- und Raumfahrtindustrie in NRW.

Um ein Abonnement des Magazins abzuschließen, Ihre Adressdaten zu ändern oder um weitere Informationen zu erhalten, senden Sie einfach eine E-Mail an:
info@aerospace.nrw

Dieses Magazin kann auch unter
www.aerospace.nrw
gelesen und als PDF heruntergeladen werden.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder.

Nachdruck oder Reproduktion (gesamt oder auszugsweise) ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers untersagt.

Liebe Leserinnen und Leser,

Die Luft- und Raumfahrt befindet sich mehr denn je in einem Wandel. In der Luftfahrt nehmen beispielsweise Themen wie die klimaneutrale Mobilität, neue Mobilitätsformen wie z.B. Flugtaxis oder auch das unbemannte Fliegen einen hohen Stellenwert ein und eröffnen sowohl umfangreiche Potentiale zum Wohl der Gesellschaft als auch große wirtschaftliche Chancen. Auch im Bereich der Raumfahrt gibt es viele Zukunftsthemen wie New Space, Space Mining oder auch die Satellitenkommunikation und -navigation, welche vielfältige Potentiale eröffnen.

Für die Bewältigung dieser großen Herausforderungen und Erschließung dieser Chancen ist Nordrhein-Westfalen als das Land der Luft- und Raumfahrt, aber auch als Industrieland hervorragend aufgestellt. So tragen viele NRW Komponenten, wie moderne Hochleistungs- und Leichtbauwerkstoffe, Steuerelemente und Sensorik, die Digitalisierung und künstliche Intelligenz oder auch die Sicherheitstechnik und Produktionstechnik, zur Lösung dieser Aufgaben bei. Das Land bildet eine Brücke zwischen verschiedenen Technologien und deren Anwendung in der Luft- und Raumfahrt. Nordrhein-Westfalen ist deshalb mit seinen umfangreichen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Kompetenzen der ideale Standort zur Gestaltung der Zukunft für alle, die in der Luft- und Raumfahrt erfolgreich sein wollen.

Aufgrund unserer langjährigen Erfahrung in der Netzwerktätigkeit ist es für mich von großer Bedeutung, nun auch im Bereich der Luft- und Raumfahrt ein Netzwerk zu schaffen. Dabei ist es besonders wichtig, Interessenneutralität zu bewahren und viele Synergieeffekte sicherzustellen. Als vertrauter Ansprechpartner werden wir schon jetzt von vielen Akteuren außerordentlich geschätzt und dies sowohl in Bezug auf die Professionalität der Arbeit aber auch in Bezug auf das für Innovation notwendige persönliche Vertrauen. So sorgt die Durchführung des Auftrages



Netzwerk der Luft- und Raumfahrtindustrie für Kontinuität und stärkt das Vertrauen der Unternehmen in die Prozesse.

Wir von AeroSpace.NRW hatten seit Beginn unserer Tätigkeit im März diesen Jahres schon viele interessante Begegnungen und haben dabei Menschen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen zusammengebracht.

Als Einblick in die großen Stärken und Potenziale NRWs freue ich mich deshalb sehr, Ihnen unser erstes Magazin, „Aerospace“ präsentieren zu dürfen. Tauchen Sie ein in die Welt der Luft- und Raumfahrt und lassen Sie sich inspirieren von den unglaublichen Fortschritten und neuen Technologien.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre und bleiben Sie neugierig!

Dr.-Ing. Harald Cremer
Netzwerkmanager

AeroSpace.NRW



Impulsgeber und zentraler Hub für die Luft- und Raumfahrt in NRW

Seite 6



Das AeroSpace.NRW Advisory Board

Seite 74



Regier Austausch und zahlreiche Ideen zum „New Normal“

Seite 80

Interviews



Nordrhein-Westfalen: Unverzichtbar für die Luft- und Raumfahrt

Im Gespräch mit Minister **Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes
Nordrhein-Westfalen

Seite 10



Wandel in der Luft- und Raumfahrt

Im Gespräch mit **Volker Thum**

Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.

Seite 44

Luft- und Raumfahrt aus NRW

- 14** 360° sichtbar in messelosen Zeiten
- 16** Startschuss für neues Aerospace Testcenter
- 18** Cosmic Kiss – eine Liebeserklärung an das Weltall
- 20** Composite-Werkstoffe eröffnen neue Konzepte für klimafreundliche Luftfahrtindustrie
- 22** MV|LIFE|DRONE
- 24** DLR startet erste Forschungsgruppen und Projekte im Innovationszentrum
- 26** Der Mond – Der neue autarke Hafen der Menschheit
- 28** Das fühlende Bauteil: Intelligente Sensorik durch die Kombination von Metall-3D-Druck und KI
- 30** Wusterhausen ruft Siegerland – bitte kommen!
- 32** Entwicklung von thermisch gespritzten Schichten für Anwendungen in der Luftfahrt
- 34** System zur Dekontaminierung der Kabinenluft von Luftfahrzeugen
- 36** Entwicklung innovativer Produktionsprozesse für Triebwerksbauteile
- 38** ProLMD-Projekt
- 40** Das Institut für Softwaretechnologie im DLR: Innovative Softwaretechnologien mit Weitblick
- 42** SkyCab – Ein eVTOL aus NRW für die Mobilität der Zukunft
- 46** Die ELT aus Meckenheim bewirbt sich um die Beteiligung am tri-nationalen Vorhaben FCAS
- 48** MoonFibre – Spinnen auf dem Mond
- 50** Europäisches Breitband aus dem All
- 52** 24/7 vernetzte Notfallversorgung im urbanen Raum mittels Drohnen
- 54** High-Tech Umformung aus Aachen für Ariane 6-Strukturbauteile
- 56** Polymere im Weltraum – unendliche Möglichkeiten für Kleinstsatelliten
- 58** ALBACOPTER® – Fraunhofer-Institute arbeiten an fliegender Experimentalplattform
- 60** Schlanke Komponenten im Weltraum
- 60** Kaydon Dünnringlager sorgen im All für Bewegung
- 62** Digital Twins in Space - Digitale Produkte basierend auf Net Zero Smart Factory
- 64** Designprozess Rettungswinde - von der Designstudie zum finalen Produkt
- 66** Böllhoff und RECARO: ONSERT fliegt Business Class
- 68** Prozessbasierte Rückverfolgbarkeit von Feingussbauteilen für die Luftfahrtindustrie
- 70** Neuentwicklung eines 2-Takt Flugmotors mit Getriebe L550EFG
- 72** Verbindungselemente für den Leichtbau

Impulsgeber und zentraler Hub für die Luft- und Raumfahrt in NRW

AeroSpace.NRW, das Netzwerk der Luft- und Raumfahrtindustrie hat sich zum Ziel gesetzt, die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der NRW-Wirtschaft im Bereich der Luft- und Raumfahrt durch Förderung der Zusammenarbeit von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Politik und Gesellschaft zu steigern, um dadurch Arbeitsplätze zu schaffen und umweltfreundliche Technologien zu entwickeln.



Die Luft- und Raumfahrtindustrie steht vor vielfältigen Herausforderungen, steckt aber auch gleichzeitig voller Chancen. Diese Herausforderungen sind u.a. getrieben vom gesellschaftlichen Wandel und dem Anspruch an eine effiziente, klimaneutrale Mobilität. Sicher ist, dass die Branche Ihre Rolle in der Emissionseinsparung erkannt hat und bereits in Optimierung und Entwicklung ökonomischer Aspekte investiert. Schon seit Jahren beschäftigt man sich neben der Verringerung von Lärm mit alternativen Antriebsstoffen und -techniken sowie der Elektrofliegerei, die zum Teil bereits im Einsatz sind und immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Was vor Kurzem noch wie Fiktion klang, ist nun - durch neue technologische Ansätze und Produktionsverfahren - mit Flugtaxis und anderen autonomen Systemen zum Greifen nah. Die Fortschritte in der Sensorik und KI-Steuerung ermöglichen es, (teil-) autonome Flugsysteme in wenigen Jahren im alltäglichen Betrieb einzusetzen. In NRW wird dies schon lange erforscht und zum Teil auch schon erfolgreich umgesetzt.

Jedoch ist NRW bisher als Luft- und Raumfahrtstandort überregional nicht in dem Maße bekannt, wie man es erwarten würde. NRW steht oftmals etwas im Schatten der „Großen“ aus Nord- oder Süddeutschland wird aber immer mehr zum Innovationshotspot der Luft- und Raumfahrtindustrie. Gleich 2 Drohnenairlines, die im täglichen, regulären Betrieb schon heute Waren ausliefern sowie Firmen, die mit Flugtaxis den Straßenverkehr entlasten werden, kommen aus NRW. Darüber hinaus wird hier die Pilotenausbildung für elektrische Flugzeuge durchgeführt. Inzwischen gibt es keine Raumfahrtmission und kein Flugzeug, bei dem man ohne Komponenten aus NRW auskommt; wie z.B. Klimatechnik, Hydraulikaggregate, Kraftstoffe, Navigationssysteme, um nur einige zu nennen.

Um die Innovationskraft NRWs weiter zu stärken und dem Standort die Wahrnehmung zu verschaffen, die er sich erarbeitet und verdient hat, hat sich das Netzwerk AeroSpace.NRW gebildet und es sich zur Aufgabe gemacht, Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft zu vernetzen. Begleitend unterstützt wird das AeroSpace.NRW Netzwerk von einem Advisory Board, das sich aus hochkarätigen Vertretern aus Wirtschaft und Wissenschaft Nordrhein-Westfalens zusammensetzt. Sie sind das Sprachrohr und Pulsgeber für die technische Entwicklung und Bedarfsgestaltung. Dabei sollen weitere Synergien geschaffen werden, um die Stärken innerhalb des Bundeslandes NRW zu bündeln und über die Landesgrenzen hinaus als starker Partner zu agieren. Die Vernetzung schafft auch die Möglichkeit, Know-how aus der Forschung und Entwicklung zu finalisieren und in die Industrie einfließen zu lassen.

Bereits im September 2021 konnte AeroSpace.NRW beim 15. Tag der Deutschen Luft- und Raumfahrtregionen seine gute Netzwerkarbeit unter Beweis stellen und zeigen, dass man auch überregional Netzwerkarbeit betreiben kann. Dabei übernahm AeroSpace.NRW federführend die Organisation des Events, welches vom BDLI und dem NRW Wirtschaftsministerium veranstaltet wurde. Mit mehr als 30 Ausstellern aus ganz Deutschland konnte AeroSpace.NRW flächendeckend Akteure für die Veranstaltung gewinnen. So konnte durch eine bunte Mischung interessanter Vorträge namhafter Industrie- und Hochschulvertreter sowie den Besuch von Herrn Thomas Jarzombek, MdB und damaliger Koordinator der Bundesregierung für die deutsche Luft- und Raumfahrt sowie des NRW Wirtschaftsministers Prof. Dr. Andreas Pinkwart der Tag in Aachen zu einem großartigen Event werden, bei dem viele neue Kontakte zustande kamen. Das wurde auch noch Tage nach der Veranstaltung von Seiten der Aussteller, der Veranstalter und der zahlreichen Gäste anerkannt und gelobt.

Darüber hinaus beteiligt sich AeroSpace.NRW an der Entwicklung verschiedener Leuchttürme in Nordrhein-Westfalen. Dort entstehen Forschungs- und Industrie-Ökosysteme, die den Technologietransfer beschleunigen und mit ihren jeweiligen Schwerpunktthemen komplementär zueinander aufgestellt sind.

Ein Beispiel dafür ist der Forschungsflugplatz Aachen-Merzbrück mit seinem ihn umgebenden Ökosystem, das sich auf die Entwicklung von Technologien für kleine Luftfahrzeuge spezialisiert hat. Das Spektrum reicht dabei von klimaneutralen Antrieben über neuartige Produktionsverfahren und Pilotprojekten bis hin zu autonomen Systemen, wie z.B. Flugtaxis.

Ein weiterer Leuchtturm entsteht in Mönchengladbach. Aufgrund der ansässigen Unternehmen setzt man hier u.a. den Fokus auf Wartung und Instandhaltung, besonders im Hinblick auf die zukünftige Luftfahrt. Dabei spielen auch hier Technologiethemen wie KI-basierte Steuerung und neuartige Antriebe, wie Elektroantriebe, eine wichtige Rolle.



Flughäfen und -plätze in Nordrhein-Westfalen

Als drittes Beispiel ist die Entwicklung des Flughafens Paderborn zu nennen, der u.a. heute schon stark aufgestellt ist, was die Produktion von (Groß-) Komponenten der Luft- und Raumfahrt betrifft.

Somit bildet das Netzwerk AeroSpace.NRW eine zentrale Stelle in der Koordinierung der Projekt- und Entwicklungsaktivitäten des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen. Zugleich fungiert es auch als Unterstützung für Start-ups und KMUs. Es werden Potentiale effizient genutzt und das Wachstum in der Branche gefördert.

AeroSpace.NRW versteht sich als Netzwerk für alle Akteure im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnologie. Die daraus entstehenden Aktivitäten und Aufgaben sind so vielseitig wie die Luft- und Raumfahrtindustrie selbst. Dabei steht stets die Frage im Vordergrund, wie die Akteure am besten unterstützt werden können. Auf verschiedenen Ebenen gibt es die Möglichkeit, sich aktiv in die Gestaltung der Themen einzubringen. Auch die bedarfsgerechte Beteiligung „externer Experten“ aus angrenzenden und weiteren relevanten Technologiefeldern aus NRW, aber auch national bzw. international, ist zu speziellen Fragestellungen ausdrücklich gewünscht, um die hohe Qualität und auch die Bandbreite der Impulse trotz der aktuell schnellen Technologiesprünge aufrecht zu halten und keine Entwicklung zu verpassen. Durch diese vielfältigen Möglichkeiten der Beteiligung ist eine individuelle Einbindung aller Zielvorstellungen problem-

los möglich – niemand wird „ausgeschlossen“ und die Impulse und Bedarfe aller Akteure werden ernst genommen und wenn möglich, auch umgesetzt.

Daraus ergeben sich die Querschnittsaufgaben des Netzwerkes, wie Verbundprojekte und Technologietransfer, bei denen verwandte und unterstützende Branchen dem Luft- und Raumfahrtsektor vor- und nachgelagerte Prozesse, Produkte und Dienstleistungen bereitgestellt



werden. Eine enge Zusammenarbeit aus diesen Bereichen, die in räumlicher Nähe zueinander angesiedelt sind, sichert die Identifikation von Trends und die schnelle Entwicklung neuer Technologien.

Nach dem Motto „Tue Gutes und rede darüber“ ist nachhaltiges nationales Standortmarketing von entscheidender Bedeutung, für die Sichtbarkeit und den wirtschaftlichen Erfolg der Region auf nationaler und interner Ebene sowie die Ansiedlung neuer relevanter Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft. Auch internationale Zusammenarbeit spielt beim Standortmarketing eine große Rolle, um Impulse und Technologietrends aus anderen Ländern als Chancen für die Industrie NRWs zu transportieren.

Die Erhebung von Bedarfen in der Aus- und Weiterbildung fortwährend durchzuführen, ist eine weitere Aufgabe, denn der Technologiewandel in Kombination mit der alternden Gesellschaft erfordert eine kontinuierliche ggf. auch Unternehmensübergreifende Unterstützung der Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter.

Zur Schließung von Lücken in den Wertschöpfungsketten der Luft- und Raumfahrtindustrie bedarf es der Ansiedlung neuer Unternehmen. Hier bestehen insbesondere im Bereich der „Nachhaltigen Neuen Luftfahrt“ vielfältige Chancen.

Der stetige technologische Wandel wurde zuletzt durch die Corona Pandemie und den angedachten Green Deal der EU beschleunigt. Start-ups sind in der Regel deutlich flexibler und ermöglichen eine zeitnahe Reaktion auf diese Entwicklung. Es ist angestrebt, Start-ups bei den Herausforderungen aus dem Bereich der Luft- und Raumfahrt (wie z.B. aufwendige Zulassungsverfahren oder hoher Kapitalbedarf) zu unterstützen und auf diese Herausforderungen Antworten zu finden.

Das Netzwerk gibt also Impulse und schafft Räume und Möglichkeiten entlang der Wertschöpfungskette, bei denen sich Unternehmen und Forschungseinrichtungen austauschen, kooperieren und voneinander lernen können. ■

Ihr Kontakt

Dr.-Ing. Harald Cremer
Netzwerkmanager

+49 211 385459-20
info@aerospace.nrw

www.aerospace.nrw





Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



© MWIDE NRW/F. Wiedemeier

Minister Prof. Dr. Andreas Pinkwart

Nordrhein-Westfalen: Unverzichtbar für die Luft- und Raumfahrt

AeroSpace.NRW im Gespräch mit Minister Prof. Dr. Andreas Pinkwart, Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, über die Luft- und Raumfahrtindustrie in NRW.

Herr Minister Pinkwart, wo steht die Luft- und Raumfahrtindustrie in Nordrhein-Westfalen?

Der Standort Nordrhein-Westfalen steht sicher auf Augenhöhe mit den großen und bekannten Luft- und Raumfahrtstandorten. Unsere Unternehmen sind sehr gut in der Komponentenherstellung aufgestellt und als Zulieferer für die Branche unverzichtbar. Keiner der Flugzeugbauer – weder Airbus noch Boeing oder die Deutsche Aircraft – könnte ohne seine Partner aus Nordrhein-Westfalen agieren. Ein Beispiel hierfür ist ein Unternehmen aus Paderborn – ein Zulieferer für die Tragflächen der D328eco™. Die Ostwestfalen verleihen

dem Flugzeug – im wahrsten Sinne des Wortes – den nötigen Auftrieb und sorgen für die sichere Landung, denn auch das Fahrwerk wird aus Paderborn geliefert.

Ähnliches gilt für die Raumfahrt. Auch hier ist Nordrhein-Westfalen führend mit dabei: Viele Teile, z.B. Brennkammern für die Ariane Rakete oder Teile des Mars Rovers, werden hier bei uns entwickelt und produziert. Die Forschungsaktivitäten an diversen Standorten im Land liefern die nötigen Impulse für Entwicklungen und sorgen dafür, dass die Technik immer auf dem neusten Stand ist.

Beim 15. Tag der deutschen Luft- und Raumfahrt konnte ich mir im vergangenen Jahr in Aachen persönlich ein Bild davon machen, wie gut Nordrhein-Westfalen im deutschlandweiten Vergleich aufgestellt ist. Das ist wirklich beeindruckend.

Mit Blick auf die Zukunft: Welche Themen sind Ihrer Meinung nach für die Luft- und Raumfahrtindustrie relevant?

Fliegen wollen und werden wir alle auch in Zukunft. Das ist aus einer modernen, global vernetzten Gesellschaft mit dem Transport von Menschen und Waren nicht mehr wegzudenken. Die Frage ist aber: Wie wird Mobilität in Zukunft aussehen? Und da wird die Antwort in jedem Fall sein: anders. Für den Luftverkehr sind damit besondere Herausforderungen verbunden und ich sehe es als Aufgabe der Industrie, dafür Lösungen zu entwickeln und anzubieten.

Zunächst müssen natürlich die Anforderungen des Klimaschutzes und die Vermeidung von Lärm adressiert werden. Wir werden sehen, dass darauf aufbauend ganz neue technologische und konzeptionelle Entwicklungen die Luftmobilität von Morgen ermöglichen werden. Also unkomplizierte, erschwingliche, innovative Transportmöglichkeiten für alle, die einen echten Mehrwert im täglichen Leben haben. Aber eben nur in Kombination mit Klimaneutralität.



Wie adressiert Nordrhein-Westfalen das klimaneutrale Fliegen?

Nordrhein-Westfalen ist eines der aktivsten Bundesländer, wenn es um die Entwicklung klimaneutraler Technologien geht. Wir treiben den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft voran – dazu haben wir unsere Wasserstoff-Roadmap vorgelegt. Und im Rheinischen Revier vollzieht sich ein Strukturwandel, der technologie- und innovationsgetrieben enorme Entwicklungsperspektiven schafft. Hier werden gemeinsame Anstrengungen von Forschung, Politik und Industrie unternommen, um von der Erzeugung der Energieträger bis hin zu entsprechenden Antriebskonzepten neue Möglichkeiten zu realisieren – und zwar technologieoffen. Wir müssen die ganze Bandbreite möglicher Energieträger nutzen. Neben Wasserstoff werden auch rein elektrische Antriebe und klimaneutrale Kraftstoffe entwickelt. Zum Thema synthetische Kraftstoffe haben wir kürzlich als erstes Bundesland ein Handlungskonzept vorgelegt, um aufzuzeigen, wie synthetische Kraftstoffe zügig in Richtung Marktreife und Wettbewerbsfähigkeit gebracht werden können.

Sie haben eben die Mobilität der Zukunft angesprochen. Gibt es hierfür schon erste Ideen?

Ideen gibt es jede Menge – in Unternehmen, Forschungseinrichtungen und an den Hochschulen arbeiten viele kluge Köpfe an der Mobilität von morgen. Die Entwicklung der autonomen Luftfahrt und luftgestützter Mobilitätskonzepte für Mensch und Ware hat in Nordrhein-Westfalen längst begonnen. Wir haben zahlreiche Start-ups und etablierte Unternehmen hier, die im Segment der Flugtaxi und Transportdrohnen tätig sind. Damit können nicht nur Passagiere ihre Wege verkürzen und optimierte Routen nutzen, sondern es können auch zeitkritische Transporte durchgeführt werden – beispielsweise von medizinischen Proben oder dringend benötigten Medikamenten. Die ersten praktischen Beispiele und Pilotprojekte für Warentransporte gibt es bereits. In der Stadt kann so der Straßenverkehr umgangen – oder

„Wichtig ist darüber hinaus die kontinuierliche und enge Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft und der damit verbundene Transfer von Wissen und Technologie von den Hochschulen in die Industrie.“

besser: überflogen – werden. Und für den ländlichen Raum bedeutet die luftgestützte Mobilität eine Verbesserung der Infrastruktur und Lebensqualität. Der gesamte Bereich der autonomen Flugsysteme ist aus meiner Sicht sehr spannend, da hier die unterschiedlichsten Anwendungen möglich sind. Nicht nur für die Logistik, im medizinischen Bereich oder in Katastrophenfällen, sondern z.B. auch bei Begutachtung und Wartung von Infrastrukturen – also Straßen, Brücken, Windkraftanlagen, Hochspannungsleitungen – oder in der Landwirtschaft. Und Höhenwindenergieanlagen für effiziente Stromgewinnung greifen auf die gleichen Technologien wie autonom fliegende Systeme zurück. Die Technologien aus der Luft- und Raumfahrt sind also auch in anderen Bereichen von Nutzen. Es gilt jetzt, diese ersten Ansätze zu alltagstauglichen Konzepten weiterzuentwickeln.

Was bedarf es denn, um diese Weiterentwicklung zu ermöglichen?

Ein zentrales Thema sind digitale Technologien. Das ist nicht nur für die autonome Luftfahrt essenziell. Für die Industrie bedeutet Digitalisierung weit mehr als nur Homeoffice und virtuelle Meetings – die digitale Transformation wird tiefgreifend, teils disruptiv sein. Die Industrie 4.0 ermöglicht neuartige Fertigungsmethoden oder auch Kommunikation über Datentelemetrie. In der Anwendung können so komplette Prozessstrukturen digitalisiert und optimiert werden. Das bringt Vorteile

sowohl in der Fertigung, z.B. durch Einsparung von Rohstoffen, als auch bei der Erprobung und Zulassung, die durch die Digitalisierung beschleunigt oder vereinfacht werden können.

Wichtig ist darüber hinaus die kontinuierliche und enge Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft und der damit verbundene Transfer von Wissen und Technologie von den Hochschulen in die Industrie. Das wollen wir in Nordrhein-Westfalen weiter vorantreiben. Der Forschungsflugplatz Aachen-Merzbrück ist hier ein Leuchtturmprojekt, wo mit nordrhein-westfälischen Know-how die Luft- und Raumfahrt vorangebracht wird.

Wenn Sie gerade den Forschungsflugplatz Aachen-Merzbrück erwähnen: Was entsteht dort genau und gibt es weitere solcher Standorte in Nordrhein-Westfalen?

Im Zuge des gerade stattfindenden Strukturwandels im Rheinischen Revier haben wir die Möglichkeit, die Industrie bei ihrer Ausrichtung auf neue und wichtige Zukunftstechnologien und -märkte zu unterstützen. Also weg von der Kohle hin zu High-Tech, wenn Sie so wollen. Hierfür entsteht gerade unter anderem am Forschungsflugplatz Aachen-Merzbrück ein vernetztes Ökosystem, in dem sich Wirtschaft und Wissenschaft eng miteinander austauschen werden. Der Fokus liegt dabei auf der Technologieentwicklung für kleine Luftfahrzeuge unter anderem für gänzlich neue Mobilitätskonzepte, welche auch die schon angesprochenen Zukunftsthemen wie Klimaneutralität, Digitalisierung und Mobilitätsentwicklung ausdrücklich einschließen.

Ähnliche „Vernetzungs-Hotspots“ mit unterschiedlichen Schwerpunkten sind auch an anderen Orten geplant, nicht nur im Rheinischen Revier. Da wäre etwa Aldenhoven für die vertikale Mobilität – also senkrecht startende und landende Flugsysteme –, wo es darum geht, Störfaktoren der Positionsbestimmung und Datenübermittlung zu erforschen, um einen sicheren Einsatz der Systeme gewährleisten zu können. Oder auch Mönchengladbach, wo der Schwerpunkt auf dem Bereich

Wartung und Instandhaltung liegt. In Paderborn richtet sich der Fokus auf die Entwicklung einer zukunftssicheren Produktion. Alle diese Projekte setzen auf den Einsatz digitaler Technologien zur Optimierung von Prozessen und Kosten. Digitale Tools ermöglichen auch eine größtmögliche Transparenz bei Herstellung und Nachverfolgung von Komponenten und Systemen.

Schon diese Beispiele zeigen meines Erachtens deutlich, wie intensiv und vor allem breit gefächert wir uns in Nordrhein-Westfalen für eine lebenswerte und mobile Zukunft engagieren und diese mitgestalten. Es werden sicherlich noch weitere Schwerpunktstandorte hinzukommen, denn die Technologieentwicklung in der Branche ist sehr dynamisch und erfährt kontinuierlich Anpassungen. Für uns heißt das, sowohl die Herausforderungen anzugehen als auch und vor allem die daraus entstehenden Chancen zu antizipieren und zu ergreifen.

Was kann die Politik tun, um diese Herausforderungen und Chancen zu erkennen und entsprechend zu handeln?

Gerade was die Entwicklung der Luft- und Raumfahrtindustrie angeht, muss man die nötige Expertise haben, um die Standortentwicklung und damit auch die Wirtschaft voranzubringen. Um die Entwicklungen und die Transformation in die richtige Richtung zu lenken und die relevanten Akteure zusammenzubringen, haben wir Anfang 2021 das Netzwerk Aerospace.NRW gegründet, das als Bindeglied zwischen Gesellschaft, Industrie, Forschung und Politik agiert. Wir wollen so die wichtigen Themen der Zukunft identifizieren, priorisieren und dann auch entsprechend bearbeiten. Die Impulse aus dem Netzwerk kann die Politik nutzen, um basierend auf realen Erfordernissen ein entsprechendes Umfeld zu schaffen, in dem eine wirtschaftliche Umsetzung von innovativen Ideen möglich ist. Das ist der Schlüssel zum Erfolg – nicht nur für die Luft- und Raumfahrtindustrie, sondern für ganz Nordrhein-Westfalen.

Herr Minister, vielen Dank für dieses Gespräch. ■



360° sichtbar in messelosen Zeiten: Wie Netzwerkmitglied Hebmüller Aerospace mit smartem Marketing global Pilot im eigenen Cockpit bleibt

Die Zeiten ändern sich nicht. Messeabsagen und limitierte Kundenerreichbarkeit zwingen Unternehmen auch in der Luftfahrtindustrie zu maximalen Einschränkungen im Betriebsablauf. Eins darf jetzt nicht abreißen: Der Kontakt zum Markt durch agiles Marketing und strategisches Business Development.

Wenn Lieferketten ins Stocken geraten, sind schwere Zeiten für ganze Industrien programmiert. Die Weltwirtschaftskrise der Beschaffung in Folge der pandemischen Gesamtlage hat alle Nischen unserer Volkswirtschaft erreicht. Hier keine Chips für die CNC-Steuerung, dort keine Halbleiter für das 5-Achs-Bearbeitungszentrum. Ohne Zulieferer geht es nicht. Wie können sowohl Procurement als auch Supply Chain aufrechterhalten werden? Durchhalten und smarte Methoden sind angesagt.

Wer jetzt keine Rezepte hat, wird aus dem regionalen Markt NRW nicht im globalen Aerospace-Absatz mitkochen können. Zeit also für die richtigen Zutaten, die passenden Gerätschaften in der Zubereitung und vor allem gute Köche.

Was so einfach klingt, ist angewandte und professionell umgesetzte Methode bei AeroSpace.NRW Mitglied Hebmüller Aerospace. „Als wir uns dem ersten Lockdown 2020 ohne Warnung ausgesetzt sahen, konnten wir uns entweder bewegen oder dem Trübsal ergeben“ so Axel Hebmüller, Geschäftsführer des vor 25 Jahren gegründeten, in Kaarst bei Düsseldorf ansässigen Familienbetriebes. „Kurzerhand haben wir für die anstehende Messe Aircraft Interior Expo die von uns bereits beauftragten



Axel Hebmüller, Gründer & CEO, Hebmüller Aerospace
Moderation im virtuellen Messestand TV-Studio

und bereits konstruierten Messestände in eine virtuelle Präsenz überführen lassen. Das haben wir mit kompetenten, lokalen Produktionspartnern gestemmt. So konnten wir zeitnah unser eigenes Messe-TV aus dem Greenbox-Studio senden, als ob wir live vor Ort gewesen wären.“

Diese Agilität ist es, die aktuell gerade mittelständische Produktionsbetriebe in Deutschland vor dem Untergang retten kann. Disruptive Konzepte müssen her, um in schwierigen Zeiten dem Gast mit passenden Gewürzen schmackhafte Gerichte anzubieten.



Hebmüller Aerospace Air Stop Drain Valves

„Die Resonanz auf unsere virtuelle Messe war erstaunlich. Parallel haben wir unsere Digitalisierung und Markenbildung vorangetrieben“ schildert Hebmüller seine Offensive.

„Wir haben mit einer Fülle von Maßnahmen konsequent Gas gegeben“:

- Einführung einer All-in Business CRM-Suite als 360 Grad Kundenakte
- Start der Hebmüller Video-News
- Etablierung eines Branchen-Newsletters
- Launch der Hebmüller Podcast-Reihe
- Mission Statements auf allen Social-Media-Kanälen

„Damit konnten wir unsere Glaubwürdigkeit und Reputation sinnvoll stärken“, so Hebmüller weiter.

Innovationen wurden und werden konsequent vorangetrieben. Nicht nur stellte Hebmüller Aerospace mitten in der Branchenkrise neue Ingenieure und Entwickler ein, sondern startete auch eine Produktoffensive. Ventile mit neuartigen Steuerungen versorgen Flugzeughersteller in den Küchen (Galleys) und Toiletten (Lavatories).

Auch hier greift der 360° Sichtbarkeitsansatz. Auf dem 15. Tag der Luftfahrtregionen stellte Hebmüller Aerospace seine Innovationen vor und berichtete darüber in einem eigens lancierten TV-Beitrag mit einem Statement von NRW Minister Pinkwart. Dank der Reichweite über Medienverteiler und auch die Netzwerkseiten von AeroSpace.NRW konnten neue Zielgruppen erreicht werden.

Zur Zukunftssicherung trägt bei, dass die Hebmüller Aerospace mit der US-Niederlassung in Johnson City, Tennessee, bereits frühzeitig eine belastbare Atlantikbrücke etablieren konnte. Heute findet man dort statt, wo die Kunden sind - 24/7 und voll digital. Öffentlichkeit in messelosen Corona-Zeiten schafft wahrnehmbare Relevanz, die auf die Bekanntheit des Unternehmens einzahlen.

Flankiert wird das durch die vielschichtigen Engagements der Unternehmerfamilie Hebmüller – als Vorbild für gelebtes Employer Branding. Auf Gut Mankartzhof, dem Betriebssitz der Hebmüller Gruppe, betreibt Nicole Hebmüller einen eigenen Reitstall, Axel Hebmüller fungiert als Vorsitzender des Kreis-Pferdesportverbandes Neuss und steuert von hier die Geschicke als Vorsitzender des Außenwirtschaftsverbandes NRW. Die nächste Familiengeneration ist mit Marc Hebmüller bereits voll in der Unternehmensgruppe involviert.

Hebmüller Aerospace bleibt Pilot im eigenen Cockpit mit smartem Marketing. Man kann gespannt sein, mit welchen Ideen das rund 20-köpfige Team die nächsten Herausforderungen meistert, getreu dem hauseigenen Claim: TRUST IN MORE. ■

Fotos: link instinct@ Harry Flint

Ihr Kontakt

Axel Hebmüller
CEO



Alexander Dürkopp
Head of R&D



+49 2131 591195 | info@hebmueeller.de

www.aerospace.hebmueeller.de

Startschuss für neues Aerospace Testcenter

In dem über 13 m hohen markanten Gebäude der HEGGEMANN AG am Airport PAD laufen gerade die letzten Vorbereitungen für die ersten Drop Tests mit Fahrwerken für Flugzeuge der Zulassungskategorie CS-25. Nach zweijähriger Plan- und Bauzeit wird aktuell der neue Drop Test Stand mit eigens gefertigten Testfahrwerken in Betrieb genommen. Zeitnah werden dann die ersten ebenfalls bei HEGGEMANN entwickelten und hergestellten Fahrwerke in umfangreichen Testkampagnen qualifiziert.

In dem neuen Fallprüfstand mit einer maximalen Fallhöhe von 9 m und einer nutzbaren Fläche von 3 x 3 m können ganze Zellen und Strukturen von neuartigen Fluggeräten sowie komplette Flugzeugfahrwerkssysteme bis zu der Größe eines Airbus A320 Bugfahrwerks z.B. hinsichtlich ihres Verhaltens beim Landestoß getestet werden.

Dazu Entwicklungsleiter Dr. Thomas Meyer: „Die Möglichkeit, die von uns ausgelegten und gefertigten Strukturen und Fahrwerkssysteme jetzt auch bei HEGGEMANN mit einer derartigen Testvorrichtung verifizieren zu können, ist für Unternehmen vergleichbarer Größe einzigartig und verkürzt die Entwicklungszyklen für unsere Kunden signifikant.“

Durch die maximal mögliche Fallmasse von 15 t und die großzügigen Raumverhältnisse in dem Prüfaufbau können auch komplett aufgebaute Strukturen und Zellen etablierter und neuartiger Fluggeräte im vertikalen Crashtest gemäß den Zulassungsrichtlinien CS23, CS25, CS27, CS29 und SC-VTOL geprüft werden.

Der Prüfkörper fällt dabei seitlich geführt im freien Fall bis auf eine Messplatte wo sämtliche Reaktionskräfte in x-, y- und z-Richtung erfasst und über eine eigens programmierte Software dokumentiert und ausgewertet werden. Der Testablauf wird zudem mit einer Hochgeschwindigkeitskamera aufgezeichnet

Neben dem eigentlichen Landestoß kann bei Flugzeugfahrwerken dabei das Rad im Test mit bis zu 300 km/h angedreht werden, um die real auftretenden Belastungen bestmöglich nachzustellen. Dazu gehört ebenfalls auch

13 m hoher Neubau des Aerospace Testcenters auf dem Gelände der HEGGEMANN AG am Standort PAD



Drop Test Stand für Strukturen und Fahrwerke von Flugzeugen mit einer Fallhöhe von bis zu 8 m und einer Fallmasse von bis zu 15 t



Eingebautes Testfahrwerk im Drop Test Stand über der sogenannten Prallplatte zur Aufnahme der Bodenreaktionskräfte (Im Hintergrund: Andrehvorrichtung zur Nachstellung der Radandrehung beim Landestoß des Fahrwerks).

die Möglichkeit unterschiedliche Reibwerte beim Aufsetzen des Rads durch austauschbare Beläge der Prallplatte darstellen zu können. Ebenso kann über zusätzliche Sensoren der Innendruck im Stoßdämpfer eines Fahrwerks sowie die Beschleunigung der Radachse mit aufgezeichnet und ausgewertet werden.

Um das gesamte Testportfolio für Fahrwerke und andere Leichtbaustrukturen gemäß den hohen Sicherheitsanforderungen in der Luftfahrt vollumfänglich anbieten zu können, kooperiert HEGGEMANN bei der Durchführung von Dauerfestigkeitsprüfungen und Umwelttest gemäß DO160 mit der LIA Group in Paderborn. Ab Juni dieses Jahres werden dann zusammen mit der zuständigen Luftfahrtbehörde und dem Kunden die bei HEGGEMANN entwickelten Bug- und Hauptfahrwerke getestet.

„Diese Investition in den Unternehmensstandort am Flughafen Paderborn ist ein wesentlicher Meilenstein bei der zukünftigen Ausrichtung unseres Unternehmens und gleichzeitig ein erster Schritt in ein neues Geschäftsfeld als Anbieter von Testdienstleistungen für unsere internationalen Kunden“, so Robert Heggemann, Aufsichtsratsvorsitzender der HEGGEMANN AG. ■

HEGEMANN AG

1962 als „Luftfahrttechnischer Betrieb“ gegründet hat sich HEGGEMANN als international anerkannter Spezialist für die Entwicklung und Fertigung komplexer metallische Leichtbaustrukturen in der Luft- und Raumfahrtindustrie etabliert. Gemäß dem Unternehmensmotto „360° - from Engineering to Production“ realisieren 230 Mitarbeiter für Kunden die komplette Wertschöpfungskette von der Entwicklung über die Serienreifmachung bis zur Produktion und Prüfung einbaufertiger Strukturen und Systeme.

www.heggemann.com

Ihr Kontakt

Dr. Thomas Meyer
Entwicklungsleiter

+49 2955 76 10 207
meyer@heggemann.com



Cosmic Kiss – eine Liebeserklärung an das Weltall

Der erste Mensch im All hatte seine Homebase im russischen Sternenstädtchen, der 600ste Weltraumfahrer hat sie in Nordrhein-Westfalen: Matthias Maurer, ein gebürtiger Saarländer, war zunächst stellvertretender Leiter des European Astronaut Center (EAC) in Köln, bevor er dann als ESA-Astronaut nachnominiert wurde und derzeit auf der Internationalen Raumstation seinen ersten Weltraumflug absolviert.

Im Gepäck hat er eine Vielzahl an Experimenten, die er derzeit für Forschungseinrichtungen in ganz Europa auf der ISS durchführt. Seine Mission „Cosmic Kiss“ beinhaltet materialwissenschaftliche Experimente wie Concrete Hardening, wo er unter Schwerelosigkeitsbedingungen Betonproben produziert für eine spätere Untersuchung im Labor der Ruhr-Universität Bochum, deckt aber auch viele weitere Wissenschaftsfelder ab: So wird etwa im biologischen Experiment Cytoskeleton der Einfluss der Schwerelosigkeit auf die inneren Haltestrukturen einer Zelle untersucht. Oder durch Europa ein Luftanalysator für die Raumstation zur Verfügung gestellt, der die bisher verfügbaren Geräte in den Schatten stellt und bereits ein kleiner Baustein für zukünftige Missionen „weiter hinaus“ ist.

Apropos: In vielen Aspekten weist die Mission „Cosmic Kiss“ bereits aus dem Erdorbit hinaus in die tieferen Weiten des Alls – ist „eine erste Liebeskosung der von der Erde aufbrechenden Menschheit durch den Kosmos und das unendliche Universum“: Es gibt viele Experimente, die

auf Missionen jenseits der heutigen erdnahen Missionen ausgerichtet sind, auf zukünftige Stationen im Mondorbit oder Habitate auf seiner Oberfläche.

Mission Control in Bayern...

Unterstützt wird Matthias Maurers Mission derzeit insbesondere durch drei Einrichtungen, die sich jeweils auf dem Gelände des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) befinden:

Da ist zum einen das Deutsche Raumfahrtkontrollzentrum (GSOC) in Oberpfaffenhofen. Im dortigen Columbus Control Center (Col-CC) laufen die Fäden aus ganz Europa zusammen: Hier überwacht rund um die Uhr das Flight Control Team den europäischen Anteil der ISS, das Columbus-Modul. Sie unterstützen die Arbeit der Astronauten, koordinieren die europäischen Aktivitäten, und helfen im Fall von Anomalien an Bord. In kleiner Besetzung sind zumindest ein Flugdirektor, ein technischer Experte sowie ein Ground Controller, der die umfangrei-



chen Bodensysteme des Raumfahrtprojekts überwacht, permanent an ihren Konsolen. Tagsüber unter der Woche oder nach Bedarf wird dieses Team dann noch erweitert um eine Planungsposition, einen Logistikspezialisten, einen „Crew communicator“ (EUROCOM) und für die einzelnen Experimente nochmal jeweils entsprechende Fachleute (USOCs).

Die letzteren Positionen sind nicht vor Ort, sondern über Video-, Sprech- und Datenverbindungen mit dem Team dort verbunden. Das Team in Oberpfaffenhofen steht seinerseits dann weiter mit den Kontrollzentren der NASA in Verbindung.

...und Support aus Nordrhein-Westfalen

Für das ISS-Projekt wurde in Europa ein verteilter Betriebsansatz gewählt: Eins der USOCs, das Microgravity User Support Center (MUSC), hat seinen Sitz in Köln – und ist die zweite der oben genannten Einrichtungen, die seitens des DLR die Maurer-Mission unterstützen. Von hier aus wurde Cytoskeleton unterstützt. Die Kollegen steuern und überwachen das BIOLAB-Rack in Columbus. Dieses enthält zum einen eine Glovebox, mit der Astronauten isoliert von der umgebenden ISS-Atmosphäre mit Substanzen oder Proben hantieren können, die nicht in die Umluft gelangen sollten. Ein weiterer zentraler Teil ist eine Zentrifuge, in der künstliche Schwerkraft erzeugt werden kann. Mittels eines Roboters innerhalb des Racks können die MUSC-Spezialisten dann biologische Experimente weitgehend selbständig durchführen. Darüber hinaus werden für die Materialforschung vom MUSC aus Schmelzprozess-Experimente über zwei hochspezialisierte Nutzlastschränke betreut. Hier kann man neuartige Legierungen oder Schmelz- und Erstarrungsprozesse untersuchen.

Ebenfalls in Köln beheimatet ist – wir erwähnten es schon eingangs – das europäische Astronautenzentrum EAC. Hier erhielt Maurer nicht nur sein Training auf die europäischen Elemente der ISS wie das Columbus-Modul und die europäischen Payloads, sondern er hat von hier aus das Team auch lange als EUROCOM unterstützt.



Hier sitzt auch eine Gruppe von medizinischen Experten, die sich um alle Aspekte der Gesundheit und das Wohlergehen der europäischen Astronauten kümmert. Hierzu gehören auch die körperliche und mentale Fitness, die gesunde Ernährung, eine nachhaltige „Work-Rest-Balance“ sowie die Überwachung der Weltraumstrahlungswerte. Diese dritte zentrale „Unterstützungsstelle“ ist eine Einrichtung der ESA, wird aber durch Personal des DLR und anderer nationaler europäischer Raumfahrtagenturen unterstützt.

Gleich gegenüber des EACs entsteht derweil die Zukunft: Mit der LUNA-Halle soll eine einzigartige Simulationsanlage für zukünftige Raumfahrtprojekte auf der Mondoberfläche entstehen, angekoppelt an MUSC, EAC und Col-CC, eine Förderung durch das Land Nordrhein-Westfalen wird derzeit diskutiert.

Dann ist der Mond in NRW zum Greifen nahe. ■

Ihr Kontakt

Thomas Uhlig

Zuständig für zukünftige Projekte der astronautischen Raumfahrt

thomas.uhlig@dlr.de

www.dlr.de



Composite-Werkstoffe eröffnen neue Konzepte für klimafreundliche Luftfahrtindustrie

Laut DLR-Prognose steigen die Passagierzahlen in der kommerziellen Luftfahrt von vier Milliarden in 2016 auf 9,5 Milliarden bis 2040 – und mit ihnen der CO₂-Ausstoß. Der Bedarf an klimafreundlichen Flugzeugen war nie dringender. Neuartige Composite-Werkstoffe sind hierfür der Schlüssel.

Die globale Luftfahrt trägt derzeit etwa drei Prozent zum weltweiten CO₂-Ausstoß bei. Dass dieser Wert deutlich steigen wird, liegt auf der Hand. Das stellt die Branche im Sinne des Klimaschutzes vor Handlungsbedarf. Dies hat auch die Politik erkannt und verschiedene Rahmenbedingungen gesetzt. Das Klimaschutzpaket „Fit for 55“ der Europäischen Union gibt beispielweise vor, die Treibhausgase in der EU bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber dem Ausstoß 1990 zu reduzieren und Europa bis 2050 klimaneutral zu gestalten. Für die Luftfahrt sollen Instrumente wie eine Beimischquote für Alternativkraftstoffe, eine Kerosinsteuer und eine Verschärfung des Emissionshandels die CO₂-Reduktion vorantreiben.

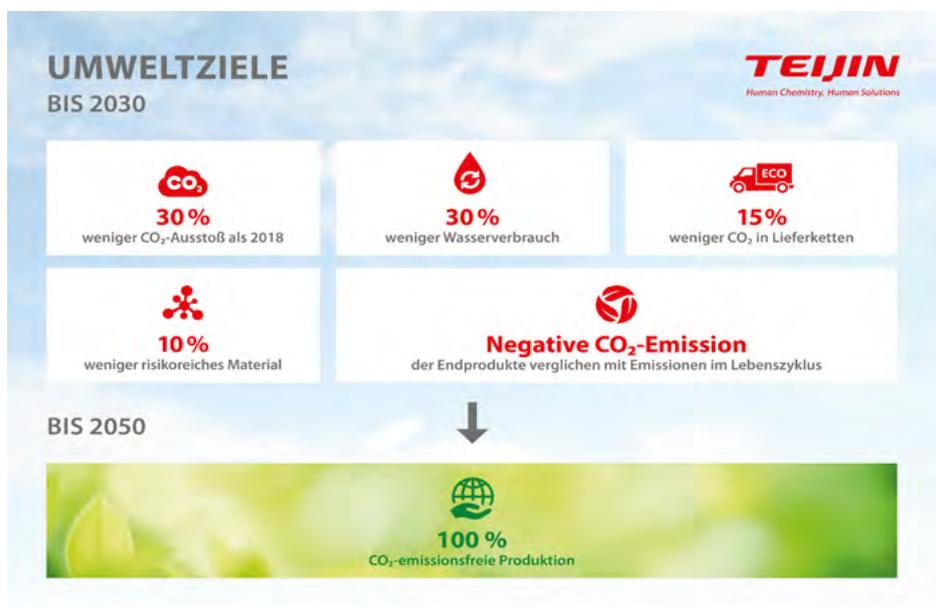
Neue Bauweisen ermöglichen klimaneutralen Luftverkehr

Die genannten Instrumente leisten einen Beitrag für klimaneutrale Luftfahrt. Doch besonders wirksame Konzepte setzen bereits früher an. Derzeit erforscht die kommerzielle Luftfahrt neue Antriebstechnologien basierend auf Elektro-, Hybrid- und Wasserstofflösungen. Innovative Designs ermöglichen zudem den Bau äußerst energieeffizienter Flugzeuge und die optimale Integration dieser Antriebssysteme. Airbus stellt derzeit gleich mehrere solcher Konzepte vor, zum Beispiel einen

„Nurflügler“, welcher auf Wasserstoffantrieb beruht und aufgrund seiner Bauweise von einem geringeren Strömungswiderstand bei erhöhtem Auftrieb profitiert. Das reduziert den Kraftstoffverbrauch deutlich.

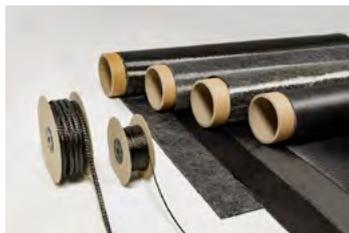
Vorteile von Composite-Werkstoffen aus Carbonfaser

Zur Umsetzung all dieser Konzepte sind neuartige Composite-Werkstoffe Voraussetzung. Dabei kommt carbonfaserverstärkten Verbundwerkstoffen aufgrund ihrer wertvollen Eigenschaftskombination eine besondere Rolle zu. Sie sind äußerst leicht bei gleichzeitig hoher mechanischer Stabilität. Weiterhin eröffnen sie neue Möglichkeiten bei der Flugzeugauslegung, sodass An-



triebssysteme bestmöglich integriert werden und Energie effizienter genutzt wird. Komplexe Bauteile lassen sich auf diese Weise in einem Schritt produzieren, anstatt einzelne Komponenten schrittweise zusammenzuführen.

TEIJIN – führender Partner für die Luftfahrt



Bei der Entwicklung und Fertigung solcher Produkte ist TEIJIN einer der führenden Partner für die Luftfahrtbranche. Die innovativen Composite-Werkstoffe des Unternehmens,

hergestellt am Standort Oberbruch in NRW, wie beispielsweise Tenax™ Filamentgarn, Tenax™ Thermoplastics und Tenax™ Dry Reinforcements weisen außergewöhnlich gute mechanische, elektrische und thermische Eigenschaften auf. Dank dieser Vorteile werden TEIJIN-Produkte für eine Vielzahl an Anwendungen in der Luftfahrt genutzt. Von Rumpfstrukturen, über Teile der Tragflächen und Triebwerke bis zum Interior – der Bau eines modernen, CO₂-effizienten Flugzeugs ist ohne Composite-Werkstoffe von TEIJIN undenkbar.

CO₂-Einsparung bereits bei der Produktion von Composite-Werkstoffen

Um den CO₂-Fußabdruck seiner Leichtbaumaterialien zu reduzieren, nutzt TEIJIN sogenannte LCA-Analysen (Life Cycle Assessment). Hierbei werden über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes Energie- und Materialverbrauch betrachtet. Auf dieser Basis verfolgt TEIJIN zwei Ansätze zur CO₂-Reduktion:

Grünes Material für Tenax™ Produkte

Noch ist für die Produktion von Carbonfasern Rohöl nötig, was sich ungünstig auf die CO₂-Bilanz der Tenax™ Materialien auswirkt. Bereits jetzt arbeitet TEIJIN mit Hochdruck an einer technischen Revolution: Carbonfasern auf Basis nachhaltiger Rohstoffe. Weiterhin konzentriert sich das Unternehmen auf Upcycling und Wiederverwendung, sodass anfallende Nebenprodukte, Ausschuss und Verschnitt sinnvoll genutzt werden. Beispielsweise

hat TEIJIN drei verschiedene thermoplastische Recycling-Lösungen entwickelt: Compound, Chips und Crushed. Es handelt sich um verstärkte Materialkombinationen aus recyceltem Tenax™-Carbonfasermaterial und recyceltem teilkristallinen Polyetheretherketon (PEEK).

Nutzung grüner Prozesse

Die Herstellung eines jeden Produkts benötigt Energie, wodurch CO₂ entsteht. Um hier klimaneutral zu agieren, verfolgt TEIJIN zwei Konzepte. Zum einen soll durch effizientere Prozesse der Energiebedarf reduziert werden. Zum anderen steht die Nutzung CO₂-neutraler Energiequellen im Fokus. Beispielsweise nutzt TEIJIN zusammen mit dem Industrieparkbetreiber Veolia am Standort Heinsberg-Oberbruch die produktionsbedingte Abwärme und spart damit jährlich rund 1.500 Tonnen an CO₂-Emissionen ein.



Zusammenfassung

Ein deutliches Wachstum in der kommerziellen Luftfahrt auf der einen, die dringende Notwendigkeit zur CO₂-Reduktion auf der anderen Seite: Um Mobilität und Klimaschutz in der Welt von morgen zu schützen, bedarf es bereits heute neuer Konzepte. Nachhaltige Composite-Werkstoffe von innovativen Unternehmen wie TEIJIN sind deswegen essenziell für Design und Bau klimaneutraler Flugzeuge. ■

Ihr Kontakt

Jana Kubitz

Manager Aerospace
Downstream Europe /
Aerospace Business Group

+49 202 32-4109
aerospace@tejjincarbon.com

www.tejjincarbon.com



MV|LIFE|DRONE

Projekte zur Integration von lebensrettenden UAS in den Luftraum mit Rechtsberatung durch BHO Legal, Köln



Die Herausforderung

Deutschland erlebt einen demografischen Wandel. Die Bevölkerung wird älter und der Bedarf an medizinischer Versorgung nimmt zu. Der Ausbau herkömmlicher Infrastruktur zur Überbrückung medizinischer Versorgungslücken stößt dabei zunehmend an Grenzen. Vor diesem Hintergrund können Drohnen einen wesentlichen Beitrag zur medizinischen Versorgung der Bevölkerung leisten.

Der Einsatz von Drohnen in der medizinischen Versorgung wirft vielfältige technische, medizinische, betriebswirtschaftliche und regulatorische Fragen auf. Dies gilt insbesondere für einen Einsatz in NRW als bevölkerungsreichstes Bundesland mit ausgeprägter Infrastruktur und großen Ballungsräumen wie auch ländlichen Regionen.

Projekte zum Einsatz von Drohnen in der medizinischen Versorgung finden sich bereits in zahlreichen Bundesländern, wie in Bayern (z.B. MEDinTime), Hamburg (z.B. Medifly), Nordrhein-Westfalen (z.B. Kodrona, SAFIR-Med) sowie in Mecklenburg-Vorpommern mit den

MV|LIFE|DRONE Projekten. Der Fokus der Projekte ist teils sehr unterschiedlich, was die diversen Herausforderungen des Drohneneinsatzes für medizinische Zwecke unterstreicht. Dies zeigt auch, wie wichtig ein Austausch zwischen den verschiedenen Länderprojekten ist, um aus den Einzelerfahrungen ein Gesamtbild und eine bundesweite Leitlinie für den Einsatz von Drohnen in der Gesundheitsversorgung zu entwickeln. Die nachfolgende Beschreibung der MV|LIFE|DRONE Projekte will hierzu einen Beitrag leisten.

Die Projekte

In den Projekten MVLD-Pilot (MVLD-P) und MVLD-Challenge (MVLD-C) wurden die verschiedenen Herausforderungen schrittweise adressiert. Beim Einsatz von Drohnen in der medizinischen Versorgung sind neben technischen und rechtlichen Fragen der Luftfahrt auch Fragen der Medizintechnik und der medizinischen Versorgung, der Organisation und der Finanzierung zu beantworten.

Die Projektleitung hatte die Universitätsmedizin Greifswald (UMG) unter Frau Dr. Baumgarten inne. Die UMG behandelte auch die medizinischen Fragestellungen. Die DRF Deutsche Luftrettung befasste sich mit der Integration in den Luftraum. Flugtechnische Fragen und Fragen zu Geoinformationssystemen untersuchte die Hochschule Neubrandenburg. Der Lehrstuhl für Allgemeine BWL und Gesundheitsmanagement der Universität Greifswald setzte einen weiteren Schwerpunkt zu betriebswirtschaftlichen Aspekten, insbesondere mit Blick auf den Regelbetrieb. Luft- und medizinrechtliche Fragen sowie Rechtsfragen der Finanzierung, Organisation und

Beschaffung wurden durch unsere Kanzlei BHO Legal untersucht. Diese interdisziplinäre Zusammensetzung des Konsortiums mit Einbindung von Experten verschiedener Fachrichtungen bot eine wichtige Grundlage für den Erfolg der Projekte. Die Projekte wurden gefördert vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) sowie dem Ministerium für Verkehr, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern (EM MV). Die Förderung durch das BMG verdeutlicht die länderübergreifende Relevanz der Fragestellungen. Die Projekte profitierten außerdem sehr von der fachlichen Unterstützung des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) und des Luftfahrt-Bundesamtes (LBA).

Als Projektergebnis wurden Leitlinien für den Aufbau eines Regelbetriebs zur medizinischen Drohnennutzung entwickelt.

Herangehensweise und Lösungen

Im Projekt MVLD-P klärten wir zunächst die Rechtsnatur der UMG als Behörde und befassten uns mit den relevanten rechtlichen Betriebsbedingungen. Die rechtssichere Einordnung der UMG als Behörde war dabei eine ganz wesentliche Weichenstellung für den weiteren Projektverlauf. Dadurch war es der Universität möglich, die Testflüge ohne behördliche Betriebsgenehmigung durchzuführen bzw. unter ihrer Aufsicht durchführen zu lassen. Geltendes Recht war natürlich weiterhin zu beachten.

Die Begutachtung durch unsere Kanzlei verschaffte der Projektleitung eine rechtssichere Betriebsgrundlage und erleichterte den Austausch mit Behörden und betroffenen Dritten, wie z. B. Anwohnern.

Die Herangehensweise lässt sich in jedem Bundesland anwenden und ermöglicht insbesondere den Flug außer Sicht des Steuerers (BVLOS). Gerade für NRW mit seiner großen Zahl an Universitätskliniken und öffentlichen Krankenhäusern sowie komplexen Infrastrukturen lässt sich so eine Erleichterung der Abstimmungs- und Genehmigungsverfahren erreichen.

Im Projekt MVLD-C erweiterten wir die rechtliche Beratung auf Fragen des Datenschutzes, die Anforderungen an die Pilotenausbildung sowie auf besondere Aspekte des Transportes von Defibrillatoren, Blutproben, Blutkonserven und Gewebeproben.

In den Projekten wurden über 50 Probeflüge durchgeführt, die meisten BVLOS, und einige mit Distanzen über 25 km. Das hierzu erstellte Positionspapier erscheint in diesem Jahr beim Springer-Verlag unter dem Titel „Unbemannte Flugsysteme in der medizinischen Versorgung“. Außerdem entwickelten die Projektteilnehmer eine Blaupause zur schrittweisen Aufnahme von Drohneneinsätzen in den medizinischen Regelbetrieb.

Weitere Informationen zum Projekt MVLD-C sind auf der Webseite des BMG einsehbar. ■

BHO Legal

BHO Legal berät europäische und nationale Behörden, öffentliche Auftraggeber und private Unternehmen in allen Fragen des Technologierechts. Wir fokussieren uns auf die Sektoren Luft- und Raumfahrt, Forschung und Entwicklung, IT und Digitalisierung sowie Sicherheit und Verteidigung. Unsere Tätigkeitsschwerpunkte sind das nationale und internationale Vergaberecht, Vertragsrecht, Luft- und Weltraumrecht, IT- und Datenschutzrecht, Gewerblicher Rechtsschutz, sowie das Zuwendungs- und Beihilferecht. BHO Legal hat Büros in Köln, München und Brüssel.

www.bho-legal.com

Ihr Kontakt

Dr. Oliver Heinrich

Rechtsanwalt | Partner

+ 49 221 270 956 200

oliver.heinrich@bho-legal.com



DLR startet erste Forschungsgruppen und Projekte im Innovationszentrum für Kleinflugzeug-Technologien

Im Zuge des Kohleausstiegs und des Strukturwandels hat das DLR 2020 in Aachen und am Flugplatz Aachen-Merzbrück zwei neue Standorte gegründet. Ziel ist es, dort insbesondere junge Leute zu fördern, zur Vernetzung in NRW und in der StädteRegion Aachen beizutragen sowie den Technologietransfer zu unterstützen.

Für den Luftverkehr der Zukunft müssen umweltfreundlichere und klimaverträgliche Technologien entwickelt werden, die das emissionsfreie und lärmreduzierte Fliegen ermöglichen. Diese Ziele können am besten erreicht werden durch eine enge Vernetzung von Wissenschaft und Forschung sowie durch verstärkte direkte Kooperationen mit KMUs und der Industrie.

„Mit dem Innovationszentrum für Kleinflugzeug-Technologien schafft das DLR eine Forschungs-umgebung, in der die Kompetenzen mehrerer Institute sowie weiterer Partner in der StädteRegion Aachen räumlich zusammengeführt werden“, erläutert DLR-Bereichsvorstand Luftfahrt Dr. Markus Fischer. Das Besondere: Für die gemeinsame Forschung werden junge Forschungsgruppen etabliert, die unter der Führung der Institute an Kleinflugzeug-Themen arbeiten und wertvolle Beiträge für die Zukunftsfelder in NRW erbringen.

Mit diesem Ansatz beabsichtigt das DLR, einen entscheidenden Beitrag zum Strukturwandel in der Region zu leisten, zu einem hohen Grad der Vernetzung der Aktivitäten in NRW beizutragen, den Technologietransfer zu unterstützen und insbesondere junge Leute in der Region zu halten und ihre frühe Eigenständigkeit zu fördern.

2022 starten die ersten sechs Forschungsgruppen und Projekte unter Beteiligung von 14 DLR-Instituten, drei Instituten der RWTH Aachen University sowie weiteren Partnern:

■ **L²INK – Lärm und Lokale Schadstoffe im Innovationszentrum für Kleinflugzeug-Technologien**

Erreicht werden soll die Fähigkeit zur Berechnung und Bewertung von Lärm und lokalen Schadstoffen für existierende und neu entwickelte Technologien/Entwürfe im Kontext von Kleinflugzeugen.

■ **S²TOL – Silent Short Takeoff and Landing**

Mit dem Projekt S²TOL demonstriert das DLR gemeinsam mit dem Institut für Strahlantriebe und Turbomaschinen der RWTH Aachen University eine neuartige Flugzeugkonfiguration im Flugtest und beabsichtigt damit, eine große Sichtbarkeit zu erzeugen.

■ **D-Light – Digital climate neutral light aircraft**

Durch die Forschung in D-Light werden Methoden für den Entwurf und die Bewertung von Kleinflugzeugen im Innovationszentrum für Kleinflugzeug-Technologien (INK) etabliert und entwickelt. Im Projektverlauf werden relevante Technologiebausteine untersucht, die in ein DMU (Digital Mock-Up, d.h. ein digitales Demonstrationsmodell) münden und eine exzellent vernetzte Forschungsgruppe im INK etablieren.



Kleinflugzeug-Konzept „HyBird“ und Vision des Forschungsflugplatzes Aachen-Merzbrück (© DLR, Stadt Würselen und Flugplatz Aachen-Merzbrück)

■ **FGAA – Future General Aviation Aircraft**

Als Konzeptentwurfsprojekt evaluiert FGAA klimaneutrale Kleinflugzeugkonfigurationen – durch Öffnung eines großen Designraums, Untersuchungen zur Antriebsintegration sowie Entwicklung eines skalierten Versuchsträgers.

■ **KoPf – Kennwertdatenbank und optimierte Produktionstechnik für Kleinflugzeuge**

Das Projekt KoPf leitet den Übergang von der nachgeschalteten Qualitätssicherung einer statischen Produktionsumgebung zu einer „Ist-Daten“-basierten Qualitätsoptimierung in einem dynamischen Produktionsumfeld ein und ermöglicht kurze Innovationsintervalle, sowie die Steigerung der Performance, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit für CS-23-Luftfahrzeuge durch Ausnutzung der bauteilindividuellen Performance.

■ **ANTS – Advanced Navigation Technologies and traffic management for Safe and efficient guidance in UAM**

ANTS adressiert wesentliche grundlegende offene Probleme für fortschrittliche sicherheitsorientierte Flugführungs- und Navigationsmethoden, um den zukünftigen vorgesehene Durchsatz von Hunderten von sicheren Lande- und Startvorgängen pro Stunde für UAM in städtischen Gebieten sicher, robust und zuverlässig zu ermöglichen.

Betrieben wird das Zentrum von der neuen DLR-Einrichtung Technologien für Kleinflugzeuge in Aachen und am Forschungsflugplatz Aachen-Merzbrück.

„Wir kümmern uns um die Administration sowie den Aufbau und Betrieb der Infrastruktur und werden beim Technologietransfer unterstützen“, erklärt Dr. Gerrit von Borries, kommissarischer Leiter Administration & Infrastruktur in Aachen, „so können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sich voll auf ihre Forschung konzentrieren.“ ■

Ihr Kontakt

Dr.-Ing. Gerrit von Borries

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
(DLR)

Technologien
für Kleinflugzeuge

Leitung Administration &
Infrastruktur (komm.)

Gerrit.vonBorries@dlr.de



A futuristic lunar base on the moon. In the foreground, there's a large, dark, conical structure, possibly a habitat or a storage container. To its right, a smaller, cylindrical structure is partially buried in the lunar soil. A person in a white spacesuit is walking in the distance. In the foreground on the right, there's a rover with a robotic arm and a tank labeled 'ESA'. The background shows the dark, cratered surface of the moon and the Earth in the sky.

Der Mond – Der neue autarke Hafen der Menschheit

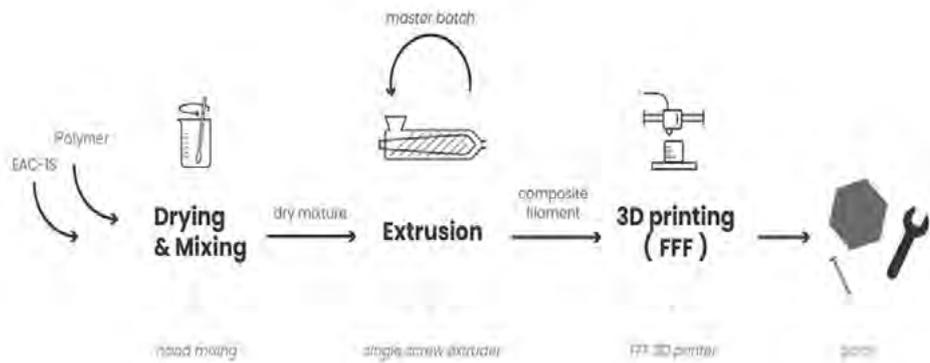
© ESA

Der Mond fasziniert die Menschen seit jeher. Unzählige Legenden weltweit ranken sich um ihn. Jules Verne hat schon 1873 die Reise dahin literarisch vorweggenommen. Mittlerweile ist er nicht mehr als Endziel, vielmehr als neuer Startpunkt für weitere Missionen im All vorgesehen. Doch was brauchen wir noch, damit das klappt?

Menschen waren zuletzt 1972 auf dem Mond bei der Apollo 17 Mission. Heute, 50 Jahre später, steht die bemannte Mondexploration im Fokus. Durch seine deutlich geringere Masse und damit niedrigere Schwerkraft, ist er als Startpunkt für weitere Missionen im Weltall, z.B. zum Mars, gut geeignet. Damit ist es aber notwendig auf dem Erdtrabanten weitgehend autark agieren zu können. Das kann gelingen, wenn lokale Ressourcen vor Ort auf dem Mond verarbeitet und genutzt werden. Mit In Situ Resource Utilization (ISRU) wird die Nutzung von den dort vorhandenen Materialien wie dem Eis zur Sauerstoffherzeugung und dem Mondstaub (Regolith) u.a. als Baumaterial für den Schutz vor Strahlung bezeichnet. Damit kann die launch Masse erheblich reduziert und die Reichweite erhöht werden. Parallel dazu soll die In Situ Manufacturing (ISM) genannte Produktion diverser Ausstattung direkt auf dem Mond erzeugen. Dazu gehören Habitat-Strukturen, Werkzeuge, Ersatzteile, etc. Damit werden die Flexibilität und die logistische Resilienz der Missionen massiv erhöht.

Der Mond ist auch im Fokus der Aktivitäten bei der Europäischen Raumfahrt Behörde ESA. Moon Village, eine bemannte Mondbasis, ist ein erklärtes Ziel für dieses Jahrzehnt. Für Erprobungs- und Trainingszwecken ist das neue Areal LUNA Space auf dem ESA Gelände in Köln entstanden.

Die additive Fertigung ist eine der Schlüsseltechnologien für die lokale Ressourcennutzung und die lokale Produktion. Sie erlaubt eine hohe Vielfalt an Bauteilgeometrien und sehr effiziente Materialnutzung. Es wurden bereits 3D-Drucker für den Einsatz auf der internationalen Raumstation ISS entwickelt, um die additive Fertigung in der Schwerelosigkeit zu erforschen und zu erproben. Ziel ist, diese Technologie für die Herstellung von Ersatzteilen und Werkzeugen einzusetzen. Bisher handelt es sich um polymere Materialien, die durch Filamentextrusion (Fused Filament Fabrication, FFF) zu dreidimensionalen Objekten verarbeitet werden. Zunächst wurde das zu druckende Material von der Erde mitgebracht. Die Kos-



Schematische Darstellung des 3D-Druck Prozesses von Polymer-Regolith-Composites (ESA/TH Köln)

ten für das Senden von 1 kg zur ISS legen derzeit bei ca. 10.000 Euro. Für Transporte zum Mond ist mit deutlich höheren Aufwänden zu rechnen. Daher erweist es sich als sinnvoll, lokal auf dem Mond vorhandenen Materialien wie Regolith und vor Ort vorhandene mitgebrachte und nicht mehr benötigte Kunststoffe, z.B. aus den Verpackungen für die Experimente zu verwenden.

Bisher werden Kunststoffabfälle auf der ISS gesammelt, kompaktiert und zur Erde zurückgeschickt, wo sie beim Eintritt in die Erdatmosphäre verglühen. Für Forschungszwecke wird der Mondstaub Regolith in Bezug auf die chemische Zusammensetzung und Partikelgröße nachgestellt. In Europa wird meist das EAC-1 Regolith Simulant basierend auf Gestein aus der Eifel verwendet.



Kunststoffabfälle von der ISS (NASA)



Regolith Simulant © TH Köln

Regolith eignet sich grundsätzlich als Verstärkung für die polymeren Werkstoffe, so dass sie auch als Metallsatz in Frage kämen. Es ist aber auch als Baumaterial sehr interessant. Dabei hat das Polymer die Rolle des Binders.

Das Labor für Werkstoffe an der TH Köln am Campus Gummersbach entwickelt zusammen mit dem Astronautenzentrum ESA EAC in Köln neue Verbundwerkstoffe

sowie die entsprechende Prozessführung beim 3D-Druck basierend auf recycelten Kunststoffabfällen und Mondstaub für die additive Fertigung auf dem Mond. Für gute Eigenschaften ist die gleichmäßige Verteilung des Regoliths im Polymer entscheidend. Grundsätzlich geeignet für das Mischen sind Doppelschneckenextruder. Um das benötigte Equipment auf dem Mond aber einfacher und gleichzeitig vielseitiger zu halten, wird angestrebt, einen Einschneckenextruder dafür einzusetzen, der nicht nur ausformen, sondern auch mischen soll.

Die Herausforderung besteht darin, homogene Composites mit möglichst hohem Füllgrad zu realisieren. Insbesondere für die Anwendung im Baubereich ist hoher Regolithanteil wünschenswert. Aber auch um grundsätzlich den Polymerteil niedriger zu halten, da die Kunststoffe nach wie vor von der Erde mitzubringen sind. Und auch wenn sie recycelt werden, so ist einerseits die vorhandene Menge begrenzt und andererseits sinkt mit jedem Recycling-Zyklus das Eigenschaftsniveau ab. Vielleicht gelingt es in der Zukunft auch Polymere aus den organischen Abfällen der Astronauten vor Ort herzustellen. Dies wäre ein weiterer großer Schritt für den Mond als autarke Basis für die weitere Weltraumexploration. ■

Ihr Kontakt

Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger

Labor für Werkstoffe - TH Köln

+49 2261 8196 6351

danka.katrakova-krueger@th-koeln.de

Das fühlende Bauteil: Intelligente Sensorik durch die Kombination von Metall-3D-Druck und KI

Fühlende Bauteile kontrollieren die Brennkammer eines Raketentriebwerks und nehmen selbstständig Kontakt zum SAP-System des Betreibers auf und melden Defekte, bevor sie entstehen. Science-Fiction?

Passend zur Thematik fördert das BMWi mit dem Sense-TrAn die futuristische anmutende Methode zur effizienten Überwachung sicherheitsrelevanter Funktionen in der Bahn-Technik. Defekte Bauteile bei der Deutschen Bahn verursachen die für Bahnreisende unbeliebten „Verzögerungen im Betriebsablauf“. Gleichzeitig ist der Austausch noch funktionsfähiger Komponenten in starren Wartungsintervallen ökologisch und ökonomisch unsinnig. Seit September 2021 erarbeiten Forschende vom Fraunhofer ILT zusammen mit Industriepartnern die Zukunft in der Wartung und Instandhaltung bei der DB Systemtechnik GmbH. Bis 2024 entwickeln: „ME-Meßsysteme GmbH“, „vedisys AG“, „DATAbility GmbH“ und Wissenschaftende am ILT ein KI-gestütztes Sensor-System für den Schienenverkehr.

Für die Weichenstellung zur intelligenten Wartung im Projekt kommt das langjährig bewährte additive Verfahren Laser Powder Bed Fusion (LPBF) zum Einsatz. Der

schichtweise Aufbau mit Metallpulver und Laserstrahlung ermöglicht, elektronische Komponenten wie Sensoren und Aktoren während des 3D-Drucks in metallische Bauteile zu integrieren. Zur richtigen Zeit gestoppt, erlaubt das Verfahren den Einbau von Sensoren in das Werkstück, bevor der Laser seine Arbeit fortsetzt. Das Bauteil allein ist aber nur die halbe Geschichte. Vernetzt und kontrolliert von einer KI soll das fertige System künftig selbst signalisieren, ob, wann und wo ein Austausch oder eine Reparatur notwendig wird.

„Wir erhielten den Zuschlag vom BMWi, weil das Gesamtpaket, gepackt von unseren Projektteilnehmern, stimmt“, ist sich Simon Vervoort sicher. Er arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Gruppenleiter für Applikationsentwicklungen am Fraunhofer ILT. Das Ziel des Verbundprojekts ist die Entwicklung einer gesamtheitlichen Lösung zur drahtlosen und kontinuierlichen Zustandsüberwachung sensorintegrierter, additiv gefertigter Bauteile. Von der Sensorik bis zur Meldung in der SAP.

Für die DB Systemtechnik GmbH war besonders die Eignung zum problemlosen Retrofit wichtig, die einfache und kosteneffiziente Nachrüstung möglich macht. In diesem Zusammenhang bestand auch der Wunsch nach einer kabellosen Datenübertragung, die sich etwa mit Hilfe von 5G schnell und einfach realisieren lässt.



Das Fraunhofer ILT zeigt an einem per LPBF gedruckten Demonstrator mit einem ebenfalls gedruckten Messgitter inklusive Leiterbahnen die Möglichkeiten der Sensorintegration auf.

Mögliche Anwendungsfälle ergaben ein Technologie-Scouting der Projektpartner. Zu den vielversprechenden Einsatzfeldern zählen Türmechanik, Primär- und Schlingerdämpfer sowie vor allem Radsatzlagerdeckel, die Radlagergehäuse abschließen. Dieser ist aus Sicht der Instandhaltung ein kritisches Bauteil. Bei erhöhter Belastung steigt die Temperatur und es droht Verschleiß. In den Deckel integrierte Temperatur- und Beschleunigungssensoren könnten Heißläufer und ihre Ursachen frühzeitig erkennen. Der Einsatz der Künstlichen Intelligenz (KI) in Kombination mit den Sensoren macht das Erkennen und Weiterverarbeiten erst möglich.

Zum Thema wiederverwendbare Raketen engagiert sich das Fraunhofer ILT in einem Sonderforschungsbereich

Jasmin Saewe, Leiterin des Kompetenzfeldes LPBF: „Wir arbeiten an den Anwendungen zur Sensorintegration in LPBF-Bauteilen im Bereich Space. Die Technologie soll zukünftig genutzt werden, um Druck- und Temperaturmessungen in der Brennkammer, den Turbopumpen und Einspritzdüsen von Raketentriebwerken zu realisieren.“

Keine KI ohne Datenbasis. Besonders hebt Simon Vervoort die Notwendigkeit einer großen, validen Datenbasis hervor. Eigentlich müssten diese direkt an den zu kontrollierenden Systemen im Alltagsbetrieb generiert werden. Dafür nutzt man in dem Projekt SenseTrAln das TrainLab der Deutschen Bahn Technik GmbH, um die neue Sensortechnik unter realistischen Alltagsbedingungen zu testen. Die so gewonnenen Daten dienen zunächst zum Trainieren der KI.



Fühlendes Werkzeug der Zukunft:
Ein Fräskopf mit integrierter Sensorik zur Temperatur- und Druckmessung.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

Im folgenden Schritt, wenn die Technik reibungslos funktioniert, ist der Testeinsatz im Betrieb vorgesehen. Aufgrund der gebündelten Kompetenzen der Beteiligten scheint der Erfolg greifbar zu sein, sind sich die Forschenden am Fraunhofer ILT sicher - kein Science-Fiction! Nur die Kombination von Erfahrung, Vision und guter Ingenieur-Leistung.

Projekt SenseTrAln

ME-Meßsysteme GmbH, Henningsdorf (Projektleitung): Entwicklung bauteilintegrierter Sensoren für Kraft, Temperatur und Beschleunigung sowie der geeigneten Übertragungstechniken für die Messwerte.

DATAbility GmbH, Darmstadt: Entwicklung eines Prognostics Health Management-Systems (PHM) mit einem anknüpfenden Entscheidungsunterstützungssystem, dass die erhaltenen Rohdaten mit geeigneten Methoden aus dem Bereich des maschinellen Lernens für eine Aussage über den Bauteilzustand verarbeitet.

Fraunhofer ILT, Aachen: Integration von Sensorik in den additiven Fertigungsprozess als nächsten Schritt zur Realisierung von intelligenten Bauteilen, die für die Konzepte von „Industrie 4.0“ und „Internet of Production“ nötig sind.

DB Systemtechnik GmbH, Minden: Fahrzeugspezifisches Know-how, Bereitstellen von Informationen über Komponenten und Bauteile sowie deren Systemintegration; regelmäßiger Experten-Sparringspartner für die Projektteilnehmer; Testing der Demonstratoren an Testzügen im Advanced TrainLab. ■

Ihr Kontakt

M. Sc. Jasmin Saewe
Leiterin des Kompetenzfeldes
Laser Powder Bed Fusion

Telefon +49 241 8906-135
jasmin.saewe@ilt.fraunhofer.de

Wusterhausen ruft Siegerland – bitte kommen!

Warum Drohnen in Brandenburg aus NRW gesteuert werden.

So oder so ähnlich wird es in Zukunft über Funk oder sagen wir lieber per "Voice over IP" heißen, kurz bevor die erste Lieferdrohne - genannt "Marktschwalbe" - im brandenburgischen Wusterhausen abhebt. Gesteuert wird Sie komplett aus dem kleinen Dorf Meiswinkel im Siegerland. Wie ist das möglich?

Noch vor wenigen Jahren war es üblich, dass ein typischer industrieller Drohneneinsatz damit einher ging, dass der Pilot oder besser gesagt der Steuerer, sich in unmittelbarer Nähe zum Fluggerät befand, um alles auf Sichtweite im Auge behalten zu können. Nicht zuletzt deswegen, weil es aus regulatorischer Sicht auch nicht gerade trivial war, eine Ausnahmegenehmigung für einen Flugbetrieb außerhalb des physischen Wirkungsbereichs des Steuerers zu bekommen.

Heutzutage ist es schon so gut wie Stand der Technik, dass Drohnen von überall auf der Welt gesteuert werden können.

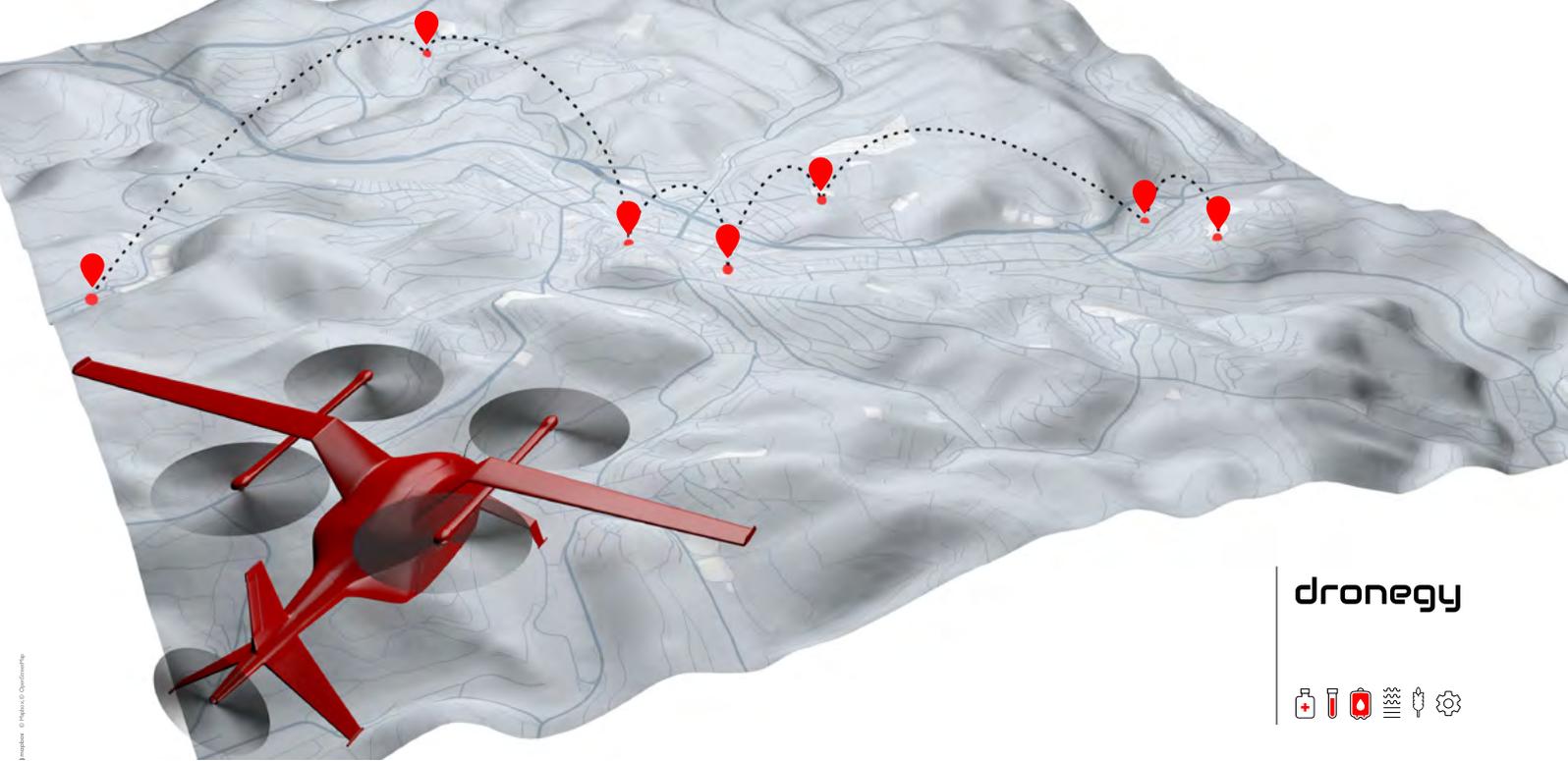


Was ist das Besondere an diesem Projekt?

Bisher einmalig in Deutschland! Die Gemeindeverwaltung Wusterhausen / Dosse untersucht in dem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderten Forschungsprojekt „Stadt-Land-Drohne“, ob und wie Transportdrohnen dazu beitragen können, die Nahversorgung in abgeschiedenen Ortsteilen zu sichern und nachhaltig gestalten zu können.

Das Besondere an diesem Projekt: Es basiert zu 100% auf Partizipation und involviert die Bürgerinnen und Bürger in allen relevanten Belangen. Auf diese Art soll geprüft werden, ob diese Technologie sinnvoll in den Dienst der Gemeinde gestellt werden kann und somit als Leistungsangebot ein Baustein zur Abdeckung der Nahversorgungsbedarfe vor Ort leisten wird.

Bereits im letzten Jahr wurden im Projektverlauf mehrere Workshops vor Ort in der Gemeinde durchgeführt. Moderiert wurden diese vom Projektinitiator Luftlabor GbR, ein Spin-off der TU-Berlin. Hierbei leiteten Dr. Robin Kellermann und Tobias Biehle die Bürgerinnen und Bürger zur Beteiligung an. Als Experten auf dem Gebiet der Stadt- und Regionalplanungen, insbesondere hinsichtlich neuer Mobilitäts- und Logistiklösungen mittels unbemannter Luftfahrzeuge, haben Sie die Projektleitung inne. Sie wählten das Siegerländer Start-up Dronegy als Unterauftragnehmer aus, um die anwendungsorientierte, technologische Machbarkeit zu erarbeiten. Dronegy soll dazu beitragen sicherzustellen, dass das Konzept genehmigungsfähig und auch langfristig wirtschaftlich tragfähig sein wird.



dronegy



Worauf basiert das Ganze?

Einer der wichtigsten Grundpfeiler für die Weiterentwicklung autonomer Systeme ist die globale, datentechnische Vernetzung. „Je mehr Daten schnell, sicher und fehlerfrei von NRW aus in die ganze Welt übertragen werden können, je größer wird unser Marktanteil in der aufstrebenden Branche der fernwirkenden, autonomen Systeme überhaupt werden können“, kommentiert Sven Jürß, Gründer und Inhaber von Dronegy. „Es ist einfach faszinierend, wenn ich heute mit einem meiner wichtigsten Partner aus Portugal Prototypen in Lissabon steuern kann, ohne auch nur die Haustür verlassen zu müssen“, so schwärmt Jürß von den vielen Möglichkeiten, die sich hier für sein junges, aufstrebendes Unternehmen gerade eröffnen.

Wo liegen derzeit noch Grenzen?

Doch leider funktioniert solch ein Szenario noch nicht zwischen beliebigen Endpunkten. Zwar sind die rechtlichen Rahmenbedingungen dafür in allen wichtigen Industrienationen geschaffen, so auch in Deutschland. Doch es gibt noch sehr viel Potential zum Ausbau. Neben der Konnektivität gibt es auch noch viele verschiedene Verkehrskontroll- und Steuerungssysteme, die Jürß und seine Kollegen „selbst mitbringen“ müssen. Leider sind die unbemannten Luftfahrzeuge daher noch in zu vielen Fällen ökonomisch nicht wettbewerbsfähig. Das Projektteam will hier keine „Luftschlösser“ aufbauen. Es ist in der Tat so, dass es noch keine nennenswerten, subventionierten Infrastruktur für den Betrieb von Transportdrohnen gibt.

Ohne bessere Infrastruktur - da sind sich die meisten Experten auf dem Gebiet einig - wird sich diese Transportmethode der vergleichsweise kleinen und energieeffizienten Flugsysteme in Zukunft nur sehr schwer weiterentwickeln können.

Welches Potential hat das Projekt

Nichtsdestotrotz stehen die Chancen gut, dass es dem Projektteam gelingt, mit dem entwickelten Konzept das erste Transportnetz zur Nahversorgung auf Basis von Drohnen in einer der größten Flächengemeinden Deutschlands in ein weiterführendes Pilotprojekt zu überführen.

Hier würden dann mindestens zweimal wöchentlich an den Markttagen in Wusterhausen die „Marktschwalben“ frische Waren in die umliegenden, bis zu 18 km entfernten, Ortsteile transportieren. Eine Ausweitung auf weitere Warengruppen, Orte und Transportdienste ist angedacht. ■

Ihr Kontakt

Sven Jürß
Gründer und Inhaber

+49 1515 179 3435
S.Jueress@dronegy.de

www.dronegy.de



Entwicklung von thermisch gespritzten Schichten für Anwendungen in der Luftfahrt

Das IEK-1 am Forschungszentrum Jülich beschäftigt sich seit 3 Jahrzehnten mit der Entwicklung von thermisch gespritzten Schichten für unterschiedliche Anwendungen primär in der Energietechnik und auch in der Luftfahrt. Der weltweit einmalige Anlagenpark gepaart mit einer umfangreichen Expertise der Mitarbeiter steht im Rahmen des Jülicher Thermal Spray Centers (JTSC) auch externen Nutzern zur Verfügung.

Ein Schwerpunkt der Entwicklung liegt im Bereich der Beschichtungen für hohe und höchste Anwendungstemperaturen. Dabei spielten von Beginn an besonders die Wärmedämmschichten für den Einsatz in Gasturbinen eine wichtige Rolle. In der Vergangenheit wurden dabei die konventionellen Wärmedämmschichten auf Yttriumoxid teilstabilisiertem Zirkonoxid (YSZ) sowie auch neue sogenannten Doppellagensysteme weiter entwickelt, um damit eine Verbesserung der Effizienz der Gasturbinen zu erreichen. Neben dem Einsatz in der Energietechnik, wo zur Zeit besonders Beschichtungen für lastflexible Anlagen mit den erhöhten Anforderungen an die Zyklurbeständigkeit, entwickelt werden, spielten auch immer schon solche Schichten für Fluggasturbinen eine wichtige Rolle. Zusammen mit Rolls Royce Deutschland werden z.B. Beschichtungsverfahren für Wärmedämmschichten entwickelt, die die Beschichtung von additiv gefertigten Komponenten ohne das Zusetzen von innovativen Kühl-

luftstrukturen ermöglichen. Dazu kommen neuartige Beschichtungsprozesse wie das Suspensionsplasmaspritzen (SPS) oder das Plasma Spray – PVD (PS-PVD) – Verfahren zum Einsatz.

Zwei weitere Projekte mit Rolls-Royce beschäftigen sich mit der Verbesserung von Einlaufschichten. Diese Schichten reduzieren den Dichtspalt zwischen den Schaufeln und dem Gehäuse und können den Wirkungsgrad deutlich steigern. Am IEK-1 werden dabei sowohl Schichten für den Kompressor als auch für die Hochdruckturbinen untersucht. Für die Hochdruckturbinen wurden in der Vergangenheit schon exzellente Schichtsysteme entwickelt. Im neuen Projekt sollen die Schichten weiterentwickelt werden, um den Anwendungsbereich zu erweitern. Wesentlich für die Entwicklung sind auch die besonderen Teststände, die am IEK-1 zur thermomechanischen Belastung zur Verfügung stehen. Wesentlich für die Ent-



Beschichtungen von YSZ Wärmedämmschichten über das Suspensionsplasmaspritzen mit Hilfe des Axial III-Brenners (links) und über den PS-PVD-Prozess (rechts).

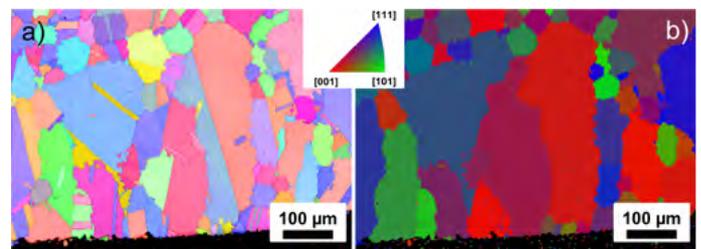
Zwei Gasbrennerteststände am IEK-1, links der Standardaufbau, rechts mit der Möglichkeit zur CMAS-Injektion.

wicklung sind auch die besonderen Teststände, die am IEK-1 zur thermomechanischen Belastung zur Verfügung stehen. Zunehmend spielt dabei auch der sogenannte CMAS (Ca-Mg-Al-Si-Oxid) - Angriff, bekannt von den Problemen bei Vulkanausbrüchen, eine Rolle. Dieser Angriff kann realitätsnah in den Testständen simuliert werden. In einer Reihe von Projekten werden diese Teststände von Unternehmen der Luftfahrtbranche genutzt.

Wärmedämmschichtsysteme werden typischerweise auf Nickelbasis-Superlegierungen eingesetzt. In den vergangenen Jahrzehnten wurden nun verstärkt neue Werkstoffe mit sogar höherer Temperaturbeständigkeit auf der Basis von keramischen Faserverbundwerkstoffen entwickelt. Von besonderem Interesse sind dabei SiC/SiC Werkstoffe. Auch diese Materialien benötigen beim Einsatz in Gasturbinen eine Schutzschicht, im Englischen als Environmental Barrier Coating (EBC) bezeichnet. Solche beschichteten Werkstoffe werden mittlerweile in kommerziellen Fluggasturbinen eingesetzt. Solche Schichten, z.B. auf Basis von Seltenerdsilikaten, entwickelt das IEK-1 auch bereits seit einigen Jahren. Ein Ziel ist dabei, die Schichten möglichst dicht und in kristalliner Form abzuscheiden. Solche Schichten konnten durch verschiedene thermische Spritzverfahren realisiert werden. Auch in einem Projekt mit einem Fluggasturbinenhersteller wurden am IEK-1 dichte und kristalline Schutzschichten hergestellt und es konnte gezeigt werden, dass mit den entwickelten Prozessparametern auch Komponenten beschichtet werden können. Auch ein nationales Luftfahrtforschungsinstitut nutzt die vorhandene Expertise im IEK-1 zur Herstellung von EBCs, es wurden dabei Schutzschichtsysteme für SiC/SiC-Werkstoffe für weitere Tests im Rahmen eines Industrieprojektes geliefert.

Neben den keramischen Spritzschichten beschäftigt sich das Institut auch intensiv mit metallischen Beschichtungen. Dabei kommen seit vielen Jahren das Vakuumplasmaspritzen (VPS) und das Hochgeschwindigkeitsflammspritzen (High Velocity Oxygen Fuel - HVOF) zur Herstellung von Korrosions- und Oxidationsschichten primär auf Basis von NiCoCrAlY zum Einsatz. Daneben wird das thermische Spritzen auch als attraktives Repa-

raturverfahren für geschädigte Bauteile aus Superlegierungen eingesetzt. Von besonderem Interesse ist dabei das Kaltgasspritzen (Cold Gas Spraying – CGS), ein Prozess, bei dem die Partikel nicht aufgeschmolzen werden sondern aufgrund ihrer kinetischen Energie beim Aufprall eine dichte, qualitativ hochwertige Schicht ausbilden. Unter der Leitung von Lufthansa Technik wurden neue artige Triebwerksreparaturverfahren entwickelt, bei denen Kaltgasspritzen und Vakuumplasmaspritzen für Titanaluminide und Nickelbasis-Superlegierungen genutzt wurden. In einem Projekt mit Lufthansa Technik und Rolls Royce Deutschland wird zur Zeit das Kaltgasspritzen zur Reparatur von IN718 Bauteilen aus der Luftfahrt benutzt. Weitere Arbeiten zur Reparatur von Superlegierungen laufen in dem Sonderforschungsbereich TR103 mit der Ruhr Universität Bochum, in dem neben dem Kaltgasspritzen auch HVOF (High Velocity Air Spraying) und VPS zur Reparatur von CMSX4 Bauteilen eingesetzt wird. Beim letzten Verfahren wird speziell untersucht, ob auch die Wiederherstellung des einkristallinen Gefüges mit einer speziellen Wärmebehandlung möglich ist. ■



Gerichtetes Kornwachstum einer mit dem Kaltgasverfahren gespritzten Reparaturschicht aus CMSX 4 nach einer speziellen Wärmebehandlung (T. Kalfhaus, Dissertation Ruhr Universität Bochum, 2019)

Ihr Kontakt

Prof. Dr. Robert Vaßen

Stellvertretender Direktor
und Abteilungsleiter IEK-1

+49 2461 61-6108
r.vassen@fz-juelich.de



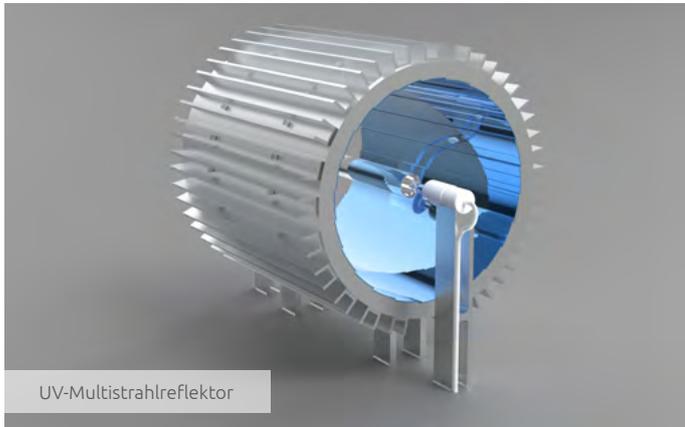
System zur Dekontaminierung der Kabinenluft von Luftfahrzeugen

Durch den Ausbruch der Corona Pandemie ist die Bedeutung einer von Krankheitserregern unbelasteten Kabinenluft in den Fokus gerückt, da die Gefahr einer Ansteckung während des Fluges zum zeitweisen Zusammenbruch des gesamten Luftverkehrs geführt hat. Die Belastung der Atemluft mit Viren, Bakterien, Keimen, Sporen und Pilzen ist jedoch bereits seit langer Zeit ein Thema in der Luftfahrt.

Kontaminierte Oberflächen in der Kabine lassen sich mit Reinigungsmitteln behandeln und der Passagier kann sich vor dem Kontakt mit Oberflächen mit einfachen Mitteln wie Handschuhen schützen bzw. durch die Reduzierung von Kontakten. Bei der Atemluft sieht es aber schon anders aus. Hier besteht der einzige Schutz im Tragen von Masken, deren Wirksamkeit selbst bei idealem Anliegen nicht hundertprozentig ist. Man denke nur an Langstreckenflüge, wo der Passagier auch schon einmal einen kurzen Schlaf hält und somit die Kontrolle über den richtigen Sitz der Maske verliert. Darüber hinaus muss die Maske zum Essen und Trinken zwangsläufig abgenommen werden, so dass der Passagier in dieser Phase praktisch schutzlos ist. Somit ergibt sich die einzig effektive Maßnahme, die Kabinenluft selbst von allen Krankheitserregern zu befreien. Zu diesem Zweck werden seit dem Ausbruch der Corona Pandemie Filtersysteme eingesetzt, die über das Ausfiltern von Aerosolen die Kabinenluft säubern. Letztlich wird mit solchen Systemen die Gefahrenquelle zum Filter hin verlagert, dessen Wirksamkeit zudem mit der Zeit nachlässt. Der Austausch wie auch die Entsorgung müssen unter strengen hygienischen Aspekten erfolgen. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn sich im Filter Krankheitserreger angesammelt haben, die über einen langen Zeitraum ansteckend bleiben.

Eine andere Methode der Dekontaminierung stellt die Bestrahlung mit UV-Licht im sogenannten C-Band dar, das den Frequenzbereich von ca. 200-280 nm abbildet. Trotz der sehr unterschiedlichen Ausbildung haben alle infektiösen, organischen Strukturen einen sehr ähnlichen RNA- bzw. DNA-Aufbau aus vier unterschiedlichen Basen. Diese Struktur weist eine ausgeprägte Empfindlichkeit bei vorgenannten Wellenlängen auf. Durch die Einwirkung der UV-C-Strahlung werden die RNA-/DNA-Erbsubstanzen, die Basen, zerstört und somit unschädlich gemacht, sodass keine Ansteckungsgefahr mehr besteht. Die erforderlichen Strahlungs Dosen, welche für eine solche Dekontaminierung erforderlich sind, hängen generell nicht nur von der zellularen Ausbildung der betrachteten Krankheitserreger ab, sondern auch davon, ob eine Bindung an Aerosolen oder Flüssigkeitströpfchen vorliegt.

Insbesondere für Corona-Viren (SARS-CoV, SARS-CoV-2, MERS-CoV), welche eine Größe im Bereich von 12-160 nm aufweisen, sind in der Fachliteratur unterschiedliche Werte für eine 90%ige Inaktivierung im Bereich von 0,39 mJ/cm² (in Luft) bis 10,6 mJ/cm² (in Flüssigkeit) zu finden. Unter Berücksichtigung aller in der Kabinenluft auftretenden Krankheitserreger und zur Erzielung einer 99%igen Inaktivierung ist somit eine UV-C Strahlungs Dosis von mindestens 20 mJ/cm² anzustreben.



UV-Strahler werden bereits seit langer Zeit zur Entkeimung von Luft und Wasser eingesetzt. Im Wesentlichen werden hierzu UV-Niedrigdruckstrahler mit kleiner Leistung ($<100\text{ W}$) benutzt. Ein Erreichen der angestrebten Strahlungsdosis in Höhe von 20 mJ/cm^2 ist mit diesen Strahlern nur möglich, wenn eine entsprechende Baugröße ($>1\text{ m}$), sowie eine lange Einwirkzeit ($>1\text{ h}$) gewählt wird.

Einen anderen Weg geht die Schweizer Ingenieur GmbH (SI), welche UV-Mitteldruckstrahler hoher Leistung anwendet. Solche Strahler besitzen hohe elektrische Leistungen bis zu 7.000 Watt bei einer Baulänge von unter 300 mm und sind somit ideal geeignet für die Anwendung in kleinen Bauräumen. Sie werden bisher im Wesentlichen zum Fügen UV-härtender Klebstoffe verwendet, besitzen jedoch ebenfalls einen hohen UV-C Anteil im Bereich von $200\text{--}280\text{ nm}$ und können somit für die Dekontamination eingesetzt werden. Im Normalbetrieb erhitzen sich diese Strahler jedoch auf etwa 900 °C , so dass übliche Reflektoren zur Intensitätssteigerung nicht mehr angewendet werden können. Sie würden zu einer schnellen Überhitzung und somit zur Zerstörung des Strahlers führen. Hier setzt die SI mit einer neuen, zum Patent angemeldeten Entwicklung an, dem Multistrahlerreflektor.

Dieser Reflektor mit Innendurchmessern zwischen 150 mm und 400 mm verwendet eine spezielle dichroitische Beschichtung, welche eine ca. 90% ige Reflexion der UV-C Strahlung erzielt. Zusätzlich ermöglicht eine optimierte Innengeometrie des Reflektors, dass die reflektierten

Strahlen den UV-C Strahler nicht erfassen, in Umfangsrichtung umgelenkt und in radialer Richtung nach außen verlagert werden. Hierdurch findet insbesondere im mittleren und im Außenbereich des Strömungskanals eine ca. 10-fache Strahlungsverstärkung durch die Überlagerung der Strahlen statt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass jedes Objekt im Strömungsraum von allen Seiten bestrahlt wird, sodass insgesamt eine hohe Wirksamkeit gegeben ist.

Aufgrund der hohen Strahlungsintensitäten im Bereich von $50.000\text{--}70.000\text{ W/m}^2$ lassen sich auch bei extrem kurzer Bestrahlungszeit hohe Strahlungsdosen erzielen. Bei einem 400 mm durchmessenden Strömungskanal und einem 6.000 W UV-C Strahler wird bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 10 m/s eine minimale Strahlungsdosis von 102 mJ/cm^2 erreicht. Dies entspräche dem Kabinenvolumen eines Airliners, welches rein rechnerisch in ca. 8 Minuten dekontaminiert werden könnte. Selbst bei einer hohen Strömungsgeschwindigkeit von 50 m/s würde noch eine minimale Strahlungsdosis von $20,6\text{ mJ/cm}^2$ erzielt, die für eine 99% ige Dekontaminierung sämtlicher Krankheitserreger ausreichen würde.

Eine Umsetzung des neuen Konzeptes ist in Form eines Dekontaminierungs-Trolleys angedacht, der stationär in einer Galley und auch Akku-getrieben mobil eingesetzt werden könnte. Größere Anlagen könnten in einem Stowage oder einem Doghouse untergebracht werden. Erste Gespräche mit interessierten Firmen sind bereits im Gange, um das System in Lizenzfertigung herstellen zu lassen. Es wird aber auch über eine Umsetzung im eigenen Haus nachgedacht. ■

Ihr Kontakt

**Dr.-Ing.
Bert Schweitzer**
Geschäftsführer

+49 2161 661331
dr.schweitzer@si-gmbh.com

www.si-gmbh.com



Entwicklung innovativer Produktionsprozesse für Triebwerksbauteile

Leichtbau kann die Effizienz von Triebwerken steigern und so zur Emissionsreduktion beitragen. Gemeinsam mit TITAL GmbH, Howmet Engine Products entwickelt Access ein innovatives Niederdruckgießverfahren zur Herstellung von Verdichterringen aus einem neuartigen partikelverstärkten Werkstoff, um Gewichtseinsparungen bis zu 40 % gegenüber konventionellen Bauteilen zu realisieren.

Studienübergreifend wird davon ausgegangen, dass der Luftverkehr in den nächsten Jahren das Vor-Corona-Niveau übersteigen wird. Die Klimaziele können daher nur erreicht werden, wenn die Emissionen der Fluggeräte schnellstmöglich deutlich sinken. Hierfür bieten sich technologisch verschiedene Ansätze von Sustainable Aviation Fuels bis zu hybrid-elektrischen Antriebskonzepten an. Zugleich eröffnet auch der Einsatz neuer Werkstoffe Möglichkeiten für Gewichtseinsparungen bzw. erweiterte Einsatzbedingungen. Exemplarisch wird dies aktuell am Entwicklungsprozess eines Verdichterrings aus einer neuartigen Aluminium-Legierung aufgezeigt.

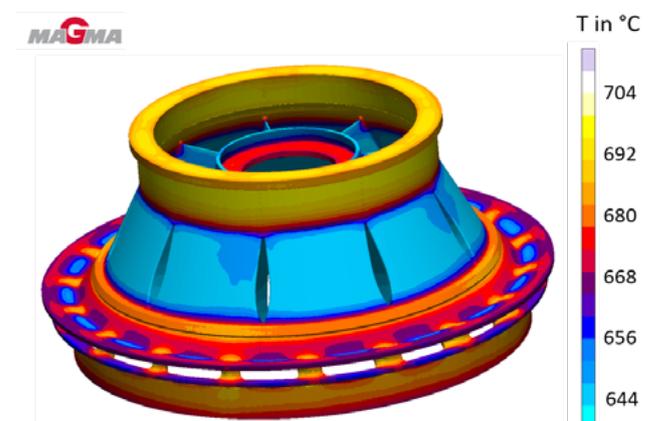
Geometrisch komplexe Triebwerksbauteile wie diese Intermediate Casings (IMC), werden aufgrund der thermischen und mechanischen Einsatzbelastungen in der Regel im Feinguss aus Titanlegierungen hergestellt. Der neuartige Aluminiumwerkstoff A205 bietet als Alternative aufgrund des um 40 % geringeren Gewichts gegenüber Titan enormes Leichtbaupotential und erreicht gleichzeitig die nach AMS 4471 geforderten Kennwerte.

Durch den Anteil von ca. 5 % TiB₂-Partikeln ist der Werkstoff jedoch eine gießtechnische Herausforderung. So führt der aus diesen Partikeln resultierende hohe Feststoffanteil u.a. zu einer 2,5-fach höheren Viskosität als bei üblichen Aluminiumgusslegierungen. Aufgrund der anspruchsvollen Gießbarkeit ist trotz des hohen Bedarfs weltweit bisher keine Feingießerei qualifiziert, Verdichterringe aus A205 zu liefern.

Zusammenarbeit

Um das Leichtbaupotential der Legierung nutzbar zu machen wird im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms LuFo ein Projekt in Kooperation von Industrie und Forschungseinrichtung durchgeführt. Das übergeordnete Ziel ist, Tital für die effiziente und ressourcenschonende Fertigung von IMC aus A205 zu befähigen. Im Rahmen des Projektes wird dafür eine innovative Prozessroute entwickelt, die den hohen gießtechnologischen Anforderungen gerecht wird.

Um die benötigte Gießanlage anforderungsgemäß auszulegen wurden umfangreiche Simulationen durchgeführt. Auf Basis der gegebenen Anforderungen kann so ein robustes Prozessfenster innerhalb der verfügbaren Prozessgrenzen identifiziert werden.



Erstarrungssimulation des vereinfachten IMC

Basierend auf den ermittelten Parametern und definierten Anforderungen wurde gemeinsam mit Tital und dem Anlagenhersteller Fill ein Prototyp einer Niederdruckgießanlage für den Feinguss von IMC aus A205 entwickelt. Diese Anlage weist einige Besonderheiten auf. So ist z.B. auch der Guss in keramische Formschalen möglich, was eine deutlich höhere Gestaltungsfreiheit erlaubt. Weiterhin sind spezielle Kühlkonzepte sowie eine magnetische Spule zur definierten Schmelzföhrung integriert.

Anlageninbetriebnahme



Halle 6 des Access TechCenters
©soenne.com

Die gemeinsam mit den Industriepartnern entwickelte Anlage wurde von der Fa. Fill im TechCenter errichtet. Das TechCenter fokussiert auf 4200 qm Fläche die Entwicklung von industriell verwert-

baren Verfahren zur gießtechnischen Herstellung von Bauteilen bis hin zur Serienreife. Aufgrund der starken Ausrichtung auf Luftfahrtprodukte arbeitet das TechCenter nach dem Qualitätsstandard EN 9100.



Prototypen Niederdruckgießanlage
„Fill Pressure Caster“ im TechCenter

Seit Januar 2022 befindet sich die Niederdruckgießanlage im regulären Betrieb. Durch das langjährige Know-How in der Entwicklung von Gießprozessen sowie die weitreichenden

Vorarbeiten in der Simulation konnten schon in der Inbetriebnahmephase Erkenntnisse für den weiteren Projektverlauf hinsichtlich der Einstellung der Kühlbedingungen sowie der Parameter des magnetischen Felds zur Schmelzeberuhigung gewonnen werden. Die Projektpartner planen, bis Februar 2023 weitere Herausforderungen in der Entwicklung des neuen Fertigungsprozesses gelöst zu haben. Für die Zukunft bietet die Prototypen-Anlage

das Potential, weitere innovative Fertigungsprozesse für Luftfahrtkomponenten aus Leichtbauwerkstoffen dem Marktbedarf entsprechend zu entwickeln.

Ausblick

Anhand des Beispiels wurde gezeigt wie durch Zusammenarbeit zwischen Zulieferer, Anlagenbauer und Forschungseinrichtung zielgerichtet Fertigungsprozesse für Komponenten emissionsarmer Triebwerke entwickelt werden können. Durch eine klare Fokussierung auf den industriellen Bedarf wird nicht nur eine schnelle Entwicklungszeit realisiert, sondern zugleich auch der Transfer in die industrielle Fertigung berücksichtigt.

Zukünftig wird Access den Weg der industrienahen Entwicklung für die Luftfahrtindustrie weiter intensivieren. Eine wichtige Säule hierfür ist die Gründung des Production Launch Center Aviation (PLCA) in Aachen Merzbrück im Rahmen des Strukturwandels des Rheinischen Reviers gemeinsam mit dem Fraunhofer IPT. Das PLCA zielt darauf, die Lücke zwischen Forschung und Anwendung im Bereich der Herstellung effizienter Komponenten für die Luftfahrt zu schließen. Das Konzept wurde von der Zukunftsagentur für den Strukturwandel im Rheinischen Revier bereits mehrfach ausgezeichnet. ■

Gefördert durch:



Das Projekt VeriAl (20T1917B) wird im Rahmen der LuFo VI-1 Initiative durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ihr Kontakt

Heiner Michels

Projektleiter

+49 241 943249 14
h.michels@access-technology.de

www.access-technology.de



ProLMD-Projekt

Im BMBF-geförderten ProLMD-Projekt wurden innovative Ansätze für die hybrid-additive Fertigung untersucht. Diese bezeichnet die Kombination konventioneller Prozesse wie Schmieden und Fräsen mit der additiven Fertigung. Zur Erreichung größtmöglicher Flexibilität und Wirtschaftlichkeit wurde dabei auf roboterbasiertes Laserauftragschweißen (LMD) gesetzt.

© Ralf Baumgarten / Fraunhofer ILT

Die hybrid-additive Fertigung bietet großes Potential zur Flexibilisierung von Lieferketten sowie für Ressourceneinsparungen. In der Luftfahrtindustrie ist die spanende Fertigung mit Zerspanungsgraden von bis zu 90 % Stand der Technik. Das heißt nur 10% des Materials eines Rohteils werden final verwendet. Aufgrund von Beschränkungen der Fertigungsprozesse für Rohlinge sind häufig bereits einzelne geometrische Elemente für eine deutliche Vergrößerung des notwendigen Rohteils und damit der Zerspanungsgrade verantwortlich. Im ProLMD-Projekt wurden Ansätze zur Integration der hybrid-additiven Fertigung in Gesamtprozessketten untersucht, mit welchen z.B. solche lokalen Zusatz-Elemente effizient und prozesssicher aufgebracht werden können.

Ziel war die nahtlose Integration in bestehende Prozessketten. Die Prozesse wurden an Bauteilen der Partner aus dem Bereich der Luftfahrtstrukturen (Airbus Defence and Space), Luftfahrtantriebe (MTU Aero Engines) sowie dem Werkzeugbau (Mercedes-Benz) validiert. Die Partner MBRAUN und Laserline waren für Schutzgaskonzepte der Zelle sowie Strahlquellen und Bearbeitungsköpfe zuständig. In NRW ansässig sind die Kuka Industries (Onsite Office Aachen) als Projektleiter, BCT als Integrator für Messtechnik und Software sowie das Fraunhofer ILT als Forschungsinstitut.

Der Schwerpunkt dieses Artikels liegt auf Konzepten für die Automatisierung und adaptive Bearbeitung.

Die dargestellten Ergebnisse sind Auszüge aus dem Projektbericht sowie weiterer Veröffentlichungen des Projektes. Diese können über www.ProLMD.de abgerufen werden.



Mercedes-Benz



BCT.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung

ProLMD-Projektlogo und Konsortium

Schlüssel für benutzerfreundliche und wirtschaftliche Integration additiver Fertigung sind geeignete Software- und Automatisierungslösungen. Die Kenntnis der individuellen Bauteilgeometrie ist essentiell, um Abweichungen der Rohteile zu berücksichtigen zu können.

Die Umsetzung im Projekt basiert daher auf einem Prozessablauf, in welchem das individuelle Bauteil stets berücksichtigt wird. Dies erfolgt durch die Einbindung von anlagenintegrierter Messtechnik in Form eines Linienscanners. Spezielle Kalibrierzyklen und die

Abbildung der gesamten Kinematik in der Software ermöglichen das hochgenaue Vermessen von Bauteilen in allen Richtungen.

Basierend auf den 3D-Daten des Bauteils erfolgt die Berechnung angepasster Schweißbahnen zum Aufbau der Zielgeometrie. Prozessparameter werden dabei aus einer integrierten Datenbank übernommen oder manuell gesetzt. Durch Berücksichtigung der Realgeometrie werden kritische Parameter wie Arbeitsabstand und Orientierung zur Oberfläche mit größter Präzision eingehalten. Der Benutzer hat die Wahl zwischen diversen Strategien für Schweißung und Anlagenverhalten. So kann bspw. eine relative Orientierung durch Anstellung des Bauteils auf dem Dreh-Kipp-Tisch oder durch Anstellung des Bearbeitungskopfes erreicht werden.



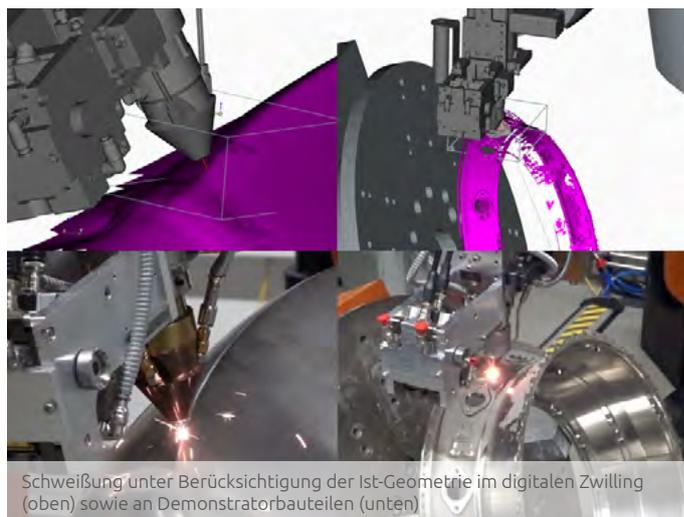
Aufgeschweißte Geometrien auf MTU-Demonstrator „Turbinenzwischengehäuse“

Das Konzept der hybrid-additiven Fertigung wurde im Projekt an Realbauteilen bis 1,3 m Größe aus verschiedenen Materialien erfolgreich erprobt. Durch

den modularen Prozessablauf kann eine automatisierte Qualitätskontrolle des hybrid-additiv gefertigten Bauteils automatisch eingebunden werden. Mit automatischer Vermessung nach einer einstellbaren Anzahl Aufschweißlagen wird durch einen Scan die erstellte Geometrie kontrolliert. Basierend darauf kann automatisch eine Anpassung der nachfolgenden Schweißbahnen vorgenommen werden, bis die Zielgeometrie erreicht ist.

Auch die wirtschaftliche Betrachtung im Konsortium bestätigt den Vorteil im Vergleich zu bisherigen Ansätzen. In einer Erweiterung des Projektes wurde zudem ein zusätzliches Anlagenkonzept zur noch kostengünstigeren Umsetzung der erforschten Technologien in Form einer kompakten, KMU-gerechten, Roboterzelle erarbeitet und aufgebaut.

Die im Projekt erzielten Ergebnisse wurden erfolgreich in kommerziell verfügbare Anlagen- und Softwarekonzepte überführt. Diese finden neben der hybrid-additiven Fertigung Anwendung in Bereichen wie der Beschichtungstechnik und Reparatur im allgemeinen Maschinenbau, dem Werkzeugbau und der Instandsetzung von Triebwerkskomponenten. ■



Schweißung unter Berücksichtigung der Ist-Geometrie im digitalen Zwilling (oben) sowie an Demonstratorbauteilen (unten)

BCT GmbH

BCT ist ein 1986 gegründetes Systemhaus für In-Prozess Messung und Adaptive Bearbeitung. BCT realisiert Projekte von der Beratung über die Softwareentwicklung bis zum Engineering und der Umsetzung von Turnkey-Systemen. Zentrale Bausteine sind eigene Softwarelösungen für die automatisierte Bearbeitung individuell verformter Werkstücke. Anwendungen sind bspw. die Instandhaltung und Herstellung von Triebwerkskomponenten.

www.bct-online.de

Ihr Kontakt

Jan Bremer
Entwicklungsleiter

+49 231 97 50 10 -0
j.bremer@bct-online.de



Das Institut für Softwaretechnologie im DLR: Innovative Softwaretechnologien mit Weitblick

Von Software für sichere Raumfahrtmissionen, über die Optimierung des 3D-Drucks von Raketenantriebskomponenten bis hin zur Vernetzung von komplexen Designprozessen bei Flugzeugen und Satelliten - das Institut für Softwaretechnologie im DLR bietet innovative Softwarelösungen für die Luft- und Raumfahrt.

Software ist in der Forschung nicht mehr wegzudenken. So kommen Softwareprodukte auch in allen Forschungsbereichen des DLR zum Einsatz: in Luft- und Raumfahrt, Verkehr, Energie, Digitalisierung und Sicherheit. Das Institut für Softwaretechnologie ist Ansprechpartner für innovative Softwarelösungen für alle DLR-Bereiche und betreibt zudem Grundlagenforschung unter anderem in Quantencomputing und Künstlicher Intelligenz. Drei Beispiele bieten Einblicke in dedizierte Softwarelösungen, mit denen das Institut die zukunftsweisende Entwicklung der Luft- und Raumfahrt unterstützt.

Für mehr Sicherheit im All: Software erkennt und behebt Hardwareausfälle

Sicherheit ist in der Durchführung von Raumfahrtmissionen und Flugexperimenten von höchster Bedeutung. Sowohl Hardware als auch Software sind besonderen Bedingungen ausgesetzt, wenn sie im Orbit betrieben werden. Kommerzielle Rechnerkomponenten haben eine höhere Ausfallwahrscheinlichkeit im All als bei einer üblichen Nutzung auf der Erde. Kann Software die Missi-

on noch retten, wenn Teile der Hardware versagen? An dieser Frage forscht das Institut für Softwaretechnologie und entwickelt sogenannte fehlertolerante und resiliente Software für den worst case eines Hardwareausfalls. Eine solche Software ist in der Lage, den Ausfall von einzelnen Hardwarekomponenten zu kompensieren.



Labormodell der verteilten Rechnerarchitektur „ScOSA“

Das Institut untersucht einen neuen Ansatz für eine fehlertolerante Software, die auf einer hybriden und verteilten Rechnerarchitektur basiert. Der Rechner besteht aus klassischen strahlungstoleranten Prozessoren und hochleistungsfähigen Systems-on-a-Chip, die mehrere schnelle Prozessoren und FPGAs vereinen. Das Softwaresystem erkennt Ausfälle, rekonfiguriert autonom den Rechner und ersetzt fehlerhafte Knoten. Ein solcher Rechner eignet sich später für Missionen mit hohem Rechenbedarf an Bord, beispielsweise in der Erdbeobachtung.

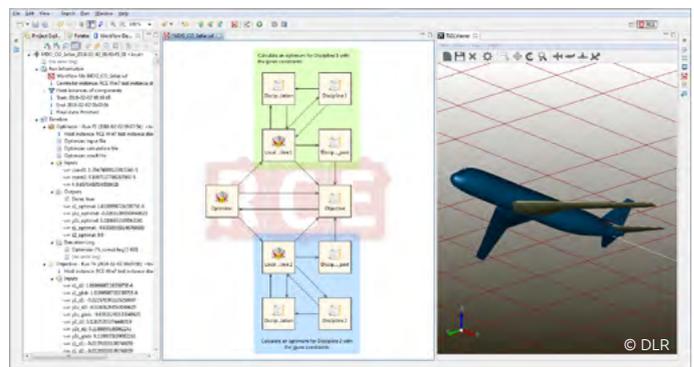
Algorithmen überprüfen gedruckte Antriebskomponenten

In der Raumfahrt kommen zunehmend Bauteile zum Einsatz, die mittels 3D-Druckverfahren hergestellt sind. Während des Fertigungsprozesses der Bauteile entstehen lokale Temperaturdifferenzen im Material, da dieses zunächst geschmolzen wird und im nächsten Schritt wieder erstarrt. Dies kann kritisch sein, da die Temperaturdifferenzen beim Abkühlen hohe Eigenspannungen im Bauteil verursachen können, die wiederum die Stabilität des Bauteils beeinflussen. Im äußersten Fall kann dies zum Versagen der Komponente führen. Für eine bessere Kontrolle des Anfertigungsprozesses ist eine Überwachung der Temperaturverteilung innerhalb des Bauteils wichtig.

Unter diesem Aspekt untersucht das Institut für Softwaretechnologie zusammen mit dem Institut für Werkstoffforschung metallische Raketenantriebskomponenten, die durch ein sogenanntes selektives Laserschmelzen angefertigt werden. Eine dediziertes Softwaretool zeichnet die entstehende Wärmestrahlung aus der Schmelze mittels Photodioden in Echtzeit auf. Die Auswertung der Temperaturdaten ermöglicht es, Schlussfolgerungen zum Einfluss der Prozessparameter auf lokale Temperaturdifferenzen zu ziehen. Um die Genauigkeit der Analyse zu erhöhen, findet eine automatisierte Gebietszerlegung komplexer Geometrien statt. So ist es bereits vor dem Druck möglich, die Druckparameter lokalisiert so anzupassen, dass sich eine gleichmäßige Temperaturverteilung während des Fertigungsprozesses einstellt. Das Resultat ist ein stabileres Bauteil, welches im Einsatz eine höhere Sicherheit aufweist.

Ganze Entwurfsprozesse von Flugzeugen und Satelliten fließen in einer Software-Plattform zusammen

Von der Planung über das Design bis hin zur Produktion – der Bau eines Flugzeugs, eines Schiffs oder eines Satelliten ist ein zeitaufwändiger, komplexer Prozess, bei dem eine Vielzahl an Beteiligten aus unterschiedlichen Professionen zusammenkommen. Eine Softwareplattform bringt diese interdisziplinären Prozesse unter einen Hut:



Ansicht der RCE-Plattform.

die Remote-Komponentenumgebung RCE. RCE ist bereits seit mehr als 10 Jahren eines der stärksten Softwareprodukte des Instituts für Softwaretechnologie im DLR und wird von vielen Industriepartnern erfolgreich eingesetzt.

RCE bietet eine umfassende Plattform für verteiltes, interdisziplinäres Arbeiten speziell für die Ingenieurwissenschaften. Neben vielen vollautomatisierten Steuerungen von Workflows hat sie vor allem einen technischen Vorteil: Oft haben die unterschiedlichen Softwaretools innerhalb eines Großprojekts inkompatible Systemanforderungen und müssen aus rechtlichen Gründen an dem Standort verbleiben, an dem sie entwickelt werden. In RCE können die eigenen digitalen Entwurfs- und Analysewerkzeuge in die Plattform integriert und anderen Projektbeteiligten zu Verfügung gestellt werden. Das Bündeln von Prozessen und Vernetzen von Softwaretools ermöglicht eine bessere Kommunikation und einen effizienteren Projektlauf selbst bei komplexen Großprojekten der Luft- und Raumfahrt. ■

Ihr Kontakt

Rolf Hempel
Institutsleitung

+49 2203 601-2285
rolf.hempel@dlr.de

www.dlr.de/sc



SkyCab – Ein eVTOL aus NRW für die Mobilität der Zukunft

Das vom BMVi geförderte Projekt SkyCab nimmt mit seiner ganzheitlichen Betrachtung eine Vorreiterrolle der urbanen Luftmobilitätsentwicklung in Deutschland ein. Ein großes interdisziplinäres Team aus Kommunen, Industrie, Flughäfen und Wissenschaft erforscht unter Einbindung erprobter, industrieller Standards ein neuartiges Mobilitätskonzept. Der Mobily-Thinking-Ansatz bildet das Fundament des SkyCabs.

Mit knapp 18 Mio. Einwohnern in NRW und knapp 4 Mio. Einwohnern in der länderübergreifenden Euroregion bedient sich die Forschungsplattform SkyCab der am dichtesten besiedelten, transurbanen Region Europas. Anders als bei rein urbanen Mobilitätskonzepten lassen sich für die Zukunft deutliche Vorteile einer hochverdichteten multiurbanen Mobilität in der 3. Dimension aufzeigen. Im Zentrum des Mobilitätskonzeptes SkyCab steht das Fluggerät als eVTOL (electric Vertical Take Off and Landing), welches sich der Kategorie „Lift&Cruise“ zuordnen lässt. Es hat eine Reichweite von 100 km, eine Höchstgeschwindigkeit von 240 km/h und befördert 4 Personen mit Gepäck.

Ein vorab analysiertes Netzwerk von Mobilitätsrouten und ein damit assoziiertes Geschäftsmodell bilden mit einer digitalen, multimodalen Buchungsplattform die ökonomischen Rahmenbedingungen des SkyCabs. Damit das SkyCab von einer breiten Bevölkerungsschicht akzeptiert wird, wird der menschenzentrierte Entwicklungsablauf aus dem Automobilbau erstmalig auf die Fluggeräteentwicklung angewendet. Um ein breites Einsatzspektrum abzudecken, folgt das SkyCab einer modularen Aufteilung in eine FPU (Flight Propulsion Unit = Flug-und-Antriebs-Modul) und der PTU (People Transport Unit = Fluggastzelle). So können unterschiedliche FPU und PTUs in sehr kurzer Zeit für unterschiedliche Mobilitätsmissionen kombiniert werden und sorgen für eine hohe wirtschaftliche Ausnutzung.

Nachhaltigkeit spielt beim SkyCab eine zentrale Rolle. Der mit Naturstrom betriebene, rein elektrische Antrieb sprengt mit dem neuartigen Batteriespeicherkonzept „Cell-to-Wing“, Immersionskühlung und einem Batterie/Zelle-Gewichtsverhältnis $< 1,3$ technologische Grenzen. Neben der Einbindung höchster aktiver Sicherheitsstandards setzt das SkyCab auf ganz neue Maßstäbe in der passiven Sicherheit. Die Auslegung auf diverse Crashlastfälle geben den Menschen das Vertrauen für eine sichere A-B-Mobilität, wie sie diese beim Automobil heute gewohnt sind.

Die Anwendung von Zero-CO₂-Produktionsstandards aus der Fahrzeugindustrie und die konsequente Auslegung auf den Betrieb mit reinen Überwachungsfunktionen übernehmenden Flugzeugführer:innen und einer damit verbundenen neuen Ausbildungsform flankieren die engen ökonomischen Grenzen des Ge-



CFK-lastiger Strukturentwurf der SkyCab-PTU



schäftsmodells. Das Design des eVTOL SkyCab wird durchgängig in VR-Umgebung ausgeführt. In direktem Austausch zwischen Design- und Engineering-Partnern wird ein gemeinsames 3D Datenmodell generiert, welches iterativ bis zum Prototypen weiterentwickelt wird. Auch die gesamte User Experience über Customer Journey, Use Cases bis zum HMI werden in diesem Kontext reflektiert und adaptiert. Haptik und Taktilität im Sinne hoher Nachhaltigkeit sind besonders für die Gestaltung des Interiors von hoher Relevanz.

Darüber hinaus liegen erste Ansätze zur Luftraumintegration vor. In einem Praxistest mit dem Flug eines unbemannten Systems durch die Kontrollzone des Flughafens MGL konnte deren Praxistauglichkeit bereits nachgewiesen werden. Die konkrete Positionierung und Auslegung von Vertiports runden das holistische Profil des SkyCabs ab.

Das SkyCab zeigt par excellence, dass gesellschaftlich relevante Fragestellungen der Zukunft heute nur noch durch ein hohes Maß an interdisziplinärer Forschung beantwortet werden können. Mit höchster Spannung wird nun auf die Umsetzung der Forschungsergebnisse in Form eines flugfähigen Prototypens (Maßstab 1:4) und einer 1:1-PTU-Fluggastzelle, welche in einen Full-

Motion-Flugsimulator integriert werden kann, hingearbeitet. Diese stehen Ende 2022 zur Verfügung. Parallel werden erste Industrialisierungsszenarien entwickelt und weitere Partner für die spannende Zukunft der UAM (Urban Air Mobility) „Made in NRW“ gesucht. ■

SkyCab-Konsortium

Das SkyCab-Konsortium besteht aus mehreren Forschungsbereichen der FH Aachen und der Konsortialführung durch den FB Luft- und Raumfahrttechnik, Flughafengesellschaft Mönchengladbach GmbH, der Stadt Aachen, FEV Vehicle GmbH, RLE International, BraunWagner GmbH, OECC Concepts & Consulting, MOQO - Digital Mobility Solutions GmbH sowie vielen assoziierten Partnern.

www.sky-cab.net

Ihr Kontakt

M.Sc. Lukas Laarman
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

laarmann@fh-aachen.de





Volker Thum

Wandel in der Luft- und Raumfahrt

AeroSpace.NRW im Gespräch mit Volker Thum, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI), über die Entwicklung der Luft- und Raumfahrtindustrie in Deutschland.

Wie sehen Sie die Entwicklung in der deutschen Luft- und Raumfahrt?

Menschen wollen immer ihren Horizont erweitern, andere Länder und Kulturen kennenlernen und auch das Weltall erforschen. Mit Luft- und Raumfahrttechnologien ermöglichen wir die Realisierung dieser Träume und sehen dafür auch in der Zukunft einen großen Wachstumsmarkt. Deutschland steht von Beginn an für Pionierleistungen in der Luft- und Raumfahrt. Mit unserer technologischen Stärke, Qualität und Zuverlässigkeit profitieren wir vom wirtschaftlichen Wachstum des Marktes. Sicher waren die letzten zwei Jahre von der Corona-Krise geprägt, doch seit Mitte 2021 starten wir wieder durch. Es werden wieder mehr Flugzeuge bestellt

und geliefert, die Raumfahrt wächst im institutionellen und kommerziellen Bereich weiter, unsere Unternehmen stellen wieder ein. Kurz: Unsere Branche hat sich als widerstandsfähig erwiesen, sie hat Zukunft.

Dabei stehen wir vor dem größten technologischen Wandel unserer Branche seit dem Beginn des Raumfahrt- und Jet-Zeitalters: dem klimaneutralen Fliegen und damit vor dem grundlegenden Paradigmenwechsel: Dekarbonisierung und Digitalisierung sind nicht mehr Mittel zum Zweck, sondern Voraussetzung.

Auf dem Weg zu diesem Ziel verzeichnen wir deutliche Fortschritte: Die ersten Flüge mit 100% nachhaltigem Treibstoff fanden 2021 erfolgreich statt. Bis 2035 soll

das Nullemissionsflugzeug „Airborne in Europe“ mit wesentlichen Teilen „Made in Germany“ kommen. An den Technologien arbeiten wir an unseren Standorten deutschlandweit mit Hochdruck. Dazu gehören der Einsatz von Wasserstoff, Brennstoffzellen, 3D-Druck, Leichtbau und die Digitalisierung des Designs und der Fertigung und ganz wichtig: dem Hochfahren der Produktion von nachhaltigen Treibstoffen - um nur einige zu nennen.

„Unsere Branche hat sich als widerstandsfähig erwiesen, sie hat Zukunft.“

Auch in der militärischen Luftfahrt, in der Raumfahrt und dem unbemannten Fliegen geht es mit großen Schritten voran. Das europäische Kampfflugzeugsystem FCAS (Future Combat Air System) ist gestartet. Die Raumfahrt wird durch New Space immer stärker kommerzialisiert und hilft uns mehr und mehr bei der Analyse von Naturkatastrophen und Umweltveränderungen - und in Folge zur Schadensbegrenzung. Klimaneutrale Air Taxis für städtische und regionale Mobilität sowie Drohnen machen rasche Fortschritte.

All diese Technologien werden vom 22. bis zum 26. Juni 2022 in Berlin auf der ILA unter dem Motto „Pioneering Aerospace“ zu sehen sein.

Jetzt haben Sie viele spannende Themengebiete der Industrieentwicklung genannt, wo sehen Sie dabei die Rolle von Nordrhein-Westfalen?

In NRW befindet sich ein zentraler Teil der Wertschöpfungskette unserer Branche. 400 Unternehmen und Forschungseinrichtungen für den Bereich Luftfahrt sowie 130 für die Raumfahrt sind unverzichtbarer Bestandteil unserer Branche. Hier entstehen im Mittelstand und bei Weltmarktführern modernste Materialien (von speziellen Legierungen

bis hin zu Kohlefasern), ultraleichte Flugzeugbauteile, komplexe Beleuchtungssysteme, Fahrwerke und Strukturbauteile sowie komplexe Satellitensysteme.

Die unglaublich dichte Hochschul- und Forschungslandschaft erbringt Spitzenleistungen im weltweiten Vergleich, die von zahlreichen Unternehmen in Produkte, Verfahren und Dienstleistungen für unsere Industrie weiterentwickelt werden. Mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) beheimatet NRW eines der weltweit renommiertesten Forschungszentren der Luft- und Raumfahrt.

Nordrhein-Westfalen hat zur Unterstützung der Industrieentwicklung das Netzwerk AeroSpace.NRW gegründet. Welche Bedeutung haben solche lokalen Netzwerke und worin sehen Sie den Mehrwert für Mitglieder?

Als föderaler Staat lebt Deutschland von der gesunden Mischung aus Bundes- und Landesaufgaben. AeroSpace.NRW ist damit das perfekte Netzwerk, die Interessen der nordrhein-westfälischen Unternehmen - darunter sehr viele mittelständische - zu bündeln, sie lokal zu unterstützen und zusammen mit dem Bundesverband diese Unterstützung auch auf Bundesebene durchzusetzen. AeroSpace.NRW wird helfen, vorhandene Potentiale synergetisch auszuschöpfen, neue Geschäftsfelder zu erschließen und die Wettbewerbsfähigkeit zu stärken mit dem Ziel, nachhaltige und zukunftsfähige Luft- und Raumfahrt „made in NRW“ zu sichern und auszubauen.

Bereits heute arbeiten BDLI und AeroSpace.NRW eng zusammen, vor allem im BDLI-Regionalforum. Dort erfolgt die überregionale Vernetzung mit anderen Regionalverbänden und Clustern, dort werden Interessen gebündelt und die Zukunftsfelder besprochen. Dies hat auch der 15. Tag der Deutschen Luft- und Raumfahrtregionen im vergangenen September gezeigt, der aus gutem Grund in NRW, in Aachen, stattfand. Aus meiner Sicht war es noch nie wichtiger, als Branche zusammenzuarbeiten. ■

Die ELT aus Meckenheim bewirbt sich um die Beteiligung am tri-nationalen Vorhaben FCAS

Die Elettronica GmbH (ELT) ist seit über 40 Jahren in der deutschen Wehrtechnik tätig. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Befähigung der Streitkräfte zur elektronischen Kampfführung (EloKa) und Verteidigung. Die ELT aus Meckenheim bewirbt sich um Leistungsanteile am künftigen Luftkampfsystem „FCAS Future Combat Air System“.

Die Staaten Deutschland, Frankreich und Spanien beschlossen im Juni 2019 ein Rahmenabkommen zur gemeinsamen Entwicklung des wehrtechnischen Vorhabens „FCAS“, einer Entwicklung für den Bau von modernsten Kampfflugzeugen und bewaffneten Drohnen (sogenannter „Remote Carrier“). Weitere Systeme wie Tankflugzeuge, Marineschiffe und Mittel anderer eingebundener Streitkräfte werden dabei über eine Combat-Cloud und sichere Kommunikationssysteme an das FCAS angebunden. Kern von FCAS wird das „NGWS New Generation Weapon System“ sein, das vorrangig ein bemanntes Kampfflugzeug der 6. Generation als Entwicklungsziel hat. Der deutsche Anteil wird unter Leitung der deutschen Beschaffungsbehörde BAAINBw (Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr) mit Dienstsitz in Koblenz erarbeitet werden. Federführend auf deutscher Industrieseite werden dabei die Unternehmen AIRBUS, FCMS (Future Combat Management System GbR) und MBDA als Hauptauftrag-

nehmer sein. Die deutsche Regierung legt dabei Wert auf die Feststellung, dass das FCAS auch als nationales „F&T Forschung & Technologie-Vorhaben“ geführt wird.

Die ELT ist ein führendes deutsches Unternehmen für die Entwicklung und Betreuung von innovativen Systemintegrationslösungen für die elektronische Kampfführung (EloKa) und die mobile Überwachung. Die ELT bewirbt sich im Bereich EloKa mit ihren Kernkompetenzen „Test & Simulation, Verifizierung & Validierung von komplexen militärischen sensorischen Anforderungen“ um Leistungsanteile am Vorhaben „FCAS“.

EloKa ist jede Aktion, die den Einsatz elektromagnetischer und gerichteter Energie zur Kontrolle des elektromagnetischen Spektrums oder zum Angriff auf die Gegenseite beinhaltet. Es geht also um die Ortung, Kontrolle und/oder Manipulation jeglicher Ausstrahlung von Frequenzen von klassischem Funk bis hin zu Radarstrahlung. Im Bereich des intelligenten elektronischen Einsatzes gibt es einen Wettstreit zwischen Maßnahmen zur Ortung eines Luftzieles und Gegenmaßnahmen zum Schutz des Luftfahrzeuges vor Entdeckung. Bei der „kognitiven elektronischen Missionen“ handelt es sich um ein Konzept maschinellen Lernens, das das Lernverhalten von Lebewesen nachahmen und auf elektronische Systeme übertragen soll (Stichwort „KI - Künstliche Intelligenz“). Dabei soll auch die Fähigkeit zur Weiterentwick-



ELT Fertigung von elektromechanischen Komponenten



lung hardwareunabhängiger intelligenter Algorithmen für die Analyse, Interpretation sowie für die aktive Beeinflussung des elektromagnetischen Spektrums demonstriert werden. Des Weiteren soll die Funktionsfähigkeit der Algorithmik auf der dafür notwendigen zukünftigen Hardware nachgewiesen werden. Entscheidend für den Erfolg der nächsten Generation von Kampfflugzeugen ist neben der Bewaffnung vor allem die Vernetzung der Sensordaten des einzelnen Flugzeuges in ein ganzheitliches taktisch-operatives Netzwerk. Dafür werden eine komplexe Software und genügend Rechenleistung im Flugzeug benötigt werden, um die großen Datenströme zu verarbeiten.

Bereits heute ist die ELT mit ihren innovativen Produktionskapazitäten innerhalb der ELETTRONICA-Gruppe für die Fertigung, Betreuung und den Test von elektromechanischen Komponenten der Selbstschutzsysteme des Eurofighter Typhoon und des militärischen Helikopters NH90 verantwortlich. Der Fertigungsbereich der ELT in Meckenheim stellt u.a. Prototypen für diverse Flugzeugmuster her und ist für die kleine und mittlere Serienfertigung zuständig. Jeder Herstellungsprozess ist nach definierten Richtlinien der letztendlich übergeordnet staatlichen Auftraggeber durchzuführen, wobei diese Standards durch jährliche Wiederholungszertifizierungen nach ISO 9001 / EN 9100 gewährleistet werden.

Die ELT sieht bei FCAS ihre Beitragsfähigkeit im Themengebiet EloKa in der nationalen Analyse- und Bewertungsfähigkeit als eine deutsche Schlüsseltechnologie für ein durchsetzungsfähiges System. Die ELT wird sich mit ihrem Beitrag insbesondere bei einer ihrer Kernkompetenzen,

nämlich der Entwicklung von Hochfrequenz-basierten (RF „radio frequency“) Test- & Simulationssystemen, bewerben. Die Leistungen im Rahmen der EloKa zu Radar-Test und -Simulation auch zu Trainingsübungen werden einerseits in Arbeiten im Labor, in Schulungsräumen, in der Integrationseinrichtung und andererseits unter Bedingungen im Freigelände aufgeteilt. Ziel dabei ist es, unter Anwendung der Simulation des elektromagnetischen Spektrums in einer simulierten Umgebung für Tests, Algorithmen und Prototypen das jeweilige Funktionsverhalten dieser Systeme gegenüber einer entsprechenden Spezifikation zu validieren.

EloKa ist auch in Staaten innerhalb der NATO dennoch immer eine hochsensible und damit sehr nationale Angelegenheit. Die ELT wird im Rahmen von FCAS die EloKa durch Verwendung aller vorhandenen Kompetenzen in den Verfahren der künstlichen Intelligenz (KI) und des maschinellen Lernens bei der Bearbeitung im elektromagnetischen Spektrum weiterentwickeln. ■

Ihr Kontakt

Harald Rolf Wirth
Programm Manager

+49 2225 8806-977
H.Wirth@elettronica.de

www.elettronica.de



MoonFibre – Spinnen auf dem Mond

Der Wettlauf zum Mond ist längst in vollem Gang – 50 Jahre nach der letzten Mondlandung wollen heute staatliche und private Unternehmen auf den Mond zurückkehren. Diesmal allerdings, um den Mond für eine wirtschaftliche Nutzung der erdnahen Planeten zu erschließen und neue Lebensräume zu entdecken.

Mit Unterstützung privater Technologie- und Raumfahrtunternehmen, wie SpaceX, verfolgen die NASA und ESA ein konkretes Ziel: Wiederholt mit Menschen und Robotern auf dem Mond zu landen, um den Bau einer dauerhaft bemannten Mondstation vorzubereiten. Der Aufbau einer Mondbasis setzt die Einrichtung einer Versorgungskette notwendiger Materialien zwischen Mond und Erde voraus und stellt folglich eine enorme wirtschaftliche und logistische Herausforderung dar. So wiegt eine Station, vergleichbar mit der Internationalen Raumstation ISS – auf der sich bis zu sechs Personen zeitgleich aufhalten können - über 400 Tonnen. Die Kosten für das Befördern solcher Nutzlasten sind immens, wenn die Nutzlast von nur einem Kilogramm zur ISS mit maximal 10.000 € bzw. bis zur weiter entfernten Mondoberfläche sogar mit bis zu 1.000.000 € zu beziffern ist. Dementsprechend wird der Erfolg eines nachhaltigen Programms zur Erforschung des Weltraums mit Hilfe eines bemannten Außenpostens auf dem Mond in starkem Maße von der Reduktion wiederkehrender Missionskosten bestimmt. Dabei nimmt die Verfügbarkeit und Nutzung lokaler Rohstoffe auf dem Mond eine zentrale Rolle ein.

Glücklicherweise findet man auf dem Mond oberflächennah all jene Rohstoffe, in Form fester und lockerer Mondgesteine, die für die Herstellung von Baustoffen benötigt werden. Auch die Frage nach Vorkommen von Titan-, Aluminium- oder Eisen-Rohstoffträgern und diversen Edelmetallen, sowie Helium-3 verstärkt die Suche nach wirtschaftlicher und technologischer



MoonFibre - Faserstoffe für eine Mondstation

Nutzung von Mondgesteinen. Langfristig erhält der Mond als bemannter Außenposten oder Handelsdrehscheibe bzw. Weltraumbahnhof wesentliche Beachtung, um den Aufbruch des Menschen zu anderen Himmelskörpern, wie dem Mars voranzutreiben. Die NASA, ESA sowie internationale Forschungseinrichtungen arbeiten seit Langem an der Nutzung von Mondregolith zur Herstellung von Bau- und Werkstoffen. Als Regolith bezeichnet man die oberflächliche Schuttschicht, gebildet durch kosmische Verwitterungsvorgänge. Vielversprechend wirkt der 3D-Druck von Ziegeln oder ganzen Wänden aus Regolith, wengleich auch nicht alle technologischen Unklarheiten ausgeräumt sind – beispielsweise die noch

unzureichenden mechanischen Eigenschaften gedruckter Bauteile. Ein vielversprechender Lösungsansatz ist die Faserverstärkung lasttragender Elemente.

Ähnlich wie Beton zur Aufnahme von Biegezugbelastungen bewehrt wird, können Wände in einem 3-D-Druckverfahren mit Fasern verstärkt werden, die aus Mondgestein hergestellt werden: den Mondfasern.

MoonFibre ist ein Gemeinschaftsprojekt des Instituts für Textiltechnik (ITA – Dr. A. Niecke) und des Instituts für Strukturmechanik und Leichtbau (SLA – S. Kalapis) der RWTH Aachen University. Zielsetzung des Projektes ist der Aufbau einer miniaturisierten Faserspinnanlage und ihre technische Auslegung für den Betrieb auf der Mondoberfläche.

Die MoonFibres werden nicht nur zur Verstärkung gedruckter Bauteile oder als Filter- und Isolationsmaterialien Verwendung finden, sie fungieren zusätzlich als wichtigster Grundstoff für das Fertigen von Textilien und Kleidung auf dem Mond. Während der Apollo-Mondmissionen wurden insgesamt 382 kg Gesteinsmaterial zur Erde gebracht. Allerdings steht echtes Mondgestein für Forschungstätigkeiten seit dem Ende der Apollo-Mission nicht mehr zur Verfügung, jedoch ermöglichen Modellgesteine, sogenannte Simulate, die Eigenschaften von echten Mondgesteinen chemisch und physikalisch zu simulieren. Genau das geschieht am ITA, wo Simulate hergestellt und zu Endlosfasern versponnen werden. Dazu wird das Material auf über 1450 °C erhitzt und schmelzflüssig mit Hilfe hochtemperaturbeständiger Platin-Rhodium-Düsen in einem hydrodynamischen Ziehverfahren zu wenige Mikrometer dünnen Fasern ausgezogen.

Die bereits erzielten Forschungsergebnisse des MoonFibre-Projektes belegen zweifelsfrei, dass Mondgesteine, insbesondere die Basalte der Mond-Tiefländer, für die Faserherstellung genutzt werden können. Trotz ihrer besonderen petrographischen Merkmale, lassen sich lunare Basalte textiltechnisch weiterverarbeiten. Jedoch gelten für den Betrieb einer Anlage unter Mondbedingungen

zusätzliche Anforderungen. Dabei ist zu beachten, dass das Verfahren auch fernab der Erde im Vakuum, ohne Luftfeuchtigkeit und Druck stabil betrieben werden soll. Darüber hinaus sind notwendige Fragen zur Abfuhr der großen Wärmemengen im Prozess ohne Luftströmung zu beantworten, da hohe Abkühlraten zur Bildung fester Fasern zwingend sind. Zur Beantwortung dieser Fragen erhält das MoonFibre-Team Unterstützung von dem studentischen Team IMFEX und der Firma FibreCoat GmbH Aachen (Dr. A. Lüking). Das Aachener IMFEX-Team beschäftigt sich mit Themen der Raketentechnologie und nimmt im Rahmen des deutsch-schwedischen REXUS-Programms am Start einer Rakete teil.



Entwurf IMFEX-Experiments

Während des Flugs der Rakete und nach Erreichen einer Höhe von knapp 80 km, entsteht in der Rakete im freien Fall zurück zur Erde eine zweiminütige Phase der Schwerelosigkeit.

Eben diese Phase des Fluges wird ausgenutzt, um Fasern aus Mondsimulat mit Hilfe der IMFEX-Zentrifugalspinnanlage in Schwerelosigkeit herzustellen. ■

Ihr Kontakt

Dr. Alexander Niecke
Projektleiter



+49 241 8023285
alexander.niecke@ita.rwth-aachen.de

Europäisches Breitband aus dem All

Die Europäische Union strebt für 2025 an, ein eigenes sicheres Kommunikationsnetz für Europa zu schaffen, unabhängig von den Angeboten von SpaceX/Starlink oder One Web. Das Ziel der digitalen Souveränität soll durch mehrere hundert Satelliten, zugehörige Bodenstationen und Kontrollzentren realisiert werden. Diese erste europäische Multi-Orbit-Kleinsatellitenkonstellation soll die sichere Konnektivität auch an Orten gewährleisten, an denen eine terrestrische Breitbandversorgung nicht machbar oder nicht wirtschaftlich ist.

Das Satellitennetz soll einen sicheren, sehr schnellen und vor allem souveränen Austausch sowohl für kommerzielle als auch für institutionelle Kommunikationskanäle gewährleisten. Es wird schnelles Internet, Vernetzung von Prozessen (Industrie 4.0), autonome Mobilität, den automatischen Informationsaustausch, die Unterstützung humanitärer und militärischer Aktionen sowie weitere Anwendungen für Behörden, Unternehmen und europäische Bürger ermöglichen.

Die geplante Satellitenkonstellation muss auch die „Green Deal“-Anforderungen der EU erfüllen, neueste Technologien nutzen und die Kommunikation durch Anwendung von Quantenverschlüsselung optimal gegen Cyberangriffe schützen.

Um innovative Ideen und Entwicklungen innerhalb der Europäischen Union bestmöglich zu nutzen, hat die Europäische Kommission 2021 eine Studienausschreibung gestartet, die sich an KMU, Start-Ups und Forschungsinstitutionen richtet. Diese Konzeptstudie zielt

darauf ab, neue Ideen und Technologien für eine innovative europäische Breitbandkonstellation zu nutzen, die Anforderungen wie beispielweise Datensicherheit und Interoperabilität zu definieren und einen attraktiven Geschäftsplan aufzustellen.

Ende 2021 wurde das internationale UN:IO Konsortium (www.unio.global) als eines von zwei Zusammenschlüssen ausgewählt, die mit jeweils 1,4 Millionen Euro dotierte Studie, durchzuführen.



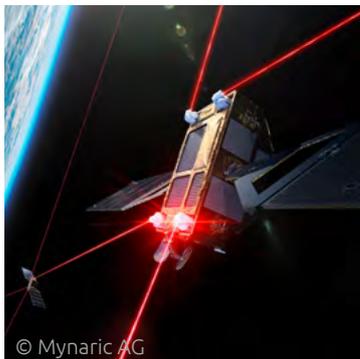
Das Konsortium für die Studie umfasst 14 Unternehmen und Institutionen aus fünf verschiedenen europäischen Ländern (Deutschland, Österreich, Schweden, Litauen und Belgien) und steht unter der Leitung des Satellitenherstellers Reflex Aerospace, des Startanbieters Isar Aerospace und des Laserspezialisten Mynaric. Neben den KMU und Start Ups aus der New Space Branche sind auch die Fraunhofer-Institute INT, IAF, sowie die Fraunhofer-



Allianz Space mit ihrem breiten Kompetenzportfolio beteiligt. Aus NRW tragen neben den genannten

Fraunhofer-Instituten auch CGI Deutschland B.V. & Co. KG (Bochum), CRN Management GmbH (Bonn) und Telefónica Germany GmbH & Co. OHG (Standort Düsseldorf) zur Studie bei.

Die Studie legt ihren Fokus auf die Analyse, Erforschung und Bewertung von mehreren Technologie-Komplexen. Dazu zählen unter anderem die Verknüpfung von Funkverbindungen mit optischer Kommunikation, ein von GPS-Daten unabhängiger Betrieb der Satelliten und die Nutzung von Quantum-Key-Distribution-Konzepten zur Erhöhung der Datensicherheit sowie die Interoperabilität der UN:IO-Satelliten mit den europäischen Satellitenmissionen Galileo (Navigation) und Copernicus (Erdbeobachtung). **Anstelle der konventionellen Vorgehensweise, mehrere tausend Satelliten in den niedrigen Erdorbit (LEO, Low Earth Orbit) zu verbringen, will UN:IO nur wenige hundert Satelliten intelligent auf verschiedene Orbits verteilen und so eine höhere Kommunikationsleistung erreichen.** Damit soll die ohnehin angespannte „Verkehrssituation“ im LEO nicht weiter belastet werden. Auch für eine geordnete Räumung nach der Dienstzeit ist gesorgt. Die Satelliten sollen mit ADEO-



Bremssegeln bestückt werden, die nach Missionsende ein schnelles, gezieltes Verglühen in der Erdatmosphäre ermöglichen, so eine weitere Vermüllung der Erdorbits vermeiden und den nachhaltigen Umgang mit dem Weltraum unterstützen.

Die finanzielle Förderung erfolgt über sechs Monate. Dann muss das Konsortium der Europäischen Kommission seine innovativen technischen Lösungen vorstellen. Parallel dazu beginnen bereits die Arbeiten zum Aufbau

der Konstellation, die aus eigenen Mitteln der Konsortiumsleitenden und mit Risikokapital finanziert wird. Ein erster Demonstrator soll bereits 2023 den Betrieb im Weltraum aufnehmen. Ihm werden mehr als 400 laser-gestützte Satelliten, Bodenstationen, mehrere Kontrollzentren und andere betriebliche Infrastrukturen folgen, bis Europas eigene UN:IO-Konstellation im Jahr 2025 einsatzfähig ist. ■

Fraunhofer-Allianz Space

Die Fraunhofer-Allianz Space ist ein Zusammenschluss von 17 Instituten, die im Bereich Raumfahrttechnologie angewandte Forschung für den Weltraum betreiben. Die Raumfahrt stellt eine der wichtigsten Schlüsseltechnologien einer modernen Industriegesellschaft dar und ist mit ihren Anwendungen und Diensten aus dem täglichen Leben eines Jeden nicht mehr weg zu denken. Unsere Institute bündeln ihre technologischen Kompetenzen, um der Raumfahrt-Industrie und Zuwendungsgebern einen zentralen Ansprechpartner und Systemanbieter, der verschiedenartige Komponenten entwickelt und zu einem Gesamtsystem integriert, zu bieten.

www.space.fraunhofer.de

Ihr Kontakt

Dr. Nadya Ben Bekhti-Winkel



Stv. Leiterin der Geschäftsstelle Space des Fraunhofer Leitmarktes Luft- und Raumfahrtwirtschaft und Business Development Managerin

nadya.ben.bekhti-winkel@int.fraunhofer.de
aerospace@int.fraunhofer.de
unio@reflexaerospace.com

24/7 vernetzte Notfallversorgung im urbanen Raum mittels Drohnen

Bei Notfallereignissen zählt jede Minute. Ein Ertrinkender, bei einem Herzinfarkt oder bei Unfällen im Straßenverkehr, ist ein schnell zur Verfügung stehendes Hilfsmittel für die Erstversorgung entscheidend. Ein vernetztes UAS (Unmanned Aerial System; Drohne) angebunden an ein Rettungssysteme ist mit dem benötigten Rettungsmittel innerhalb von 30 Sekunden in der Luft und innerhalb weniger Minuten vor Ort. Eine Stadt wie Köln ist mit nur drei Systemen komplett abgedeckt und jeder Punkt innerhalb von 5 Minuten erreicht.



Das Globe UAV Team, Pionier erster Stunde aus dem ostwestfälischen Delbrück startete bereits im Jahr 2014 mit hochmotivierten Spezialisten an der Entwicklung innovativer UAS-Lösungen deren gesamte Daten über das Mobilfunknetz laufen. Im Jahr 2016 wurden mit der Gründung der Globe UAV GmbH die Weichen für dieses neue Business gestellt und das weit vor der jetzigen Marktsituation. Globe UAV hat sich auf individuell angepasste UAV-Lösungen für den industriellen Sektor Sicherheitstechnik und den Bereich medizinischer Transporte spezialisiert.

Für einen reibungslose, sichere und schnelle Notfallversorgung im urbanen Raum ist ein Netz von örtlich platzierten UAVs, die über zentrale Leitstellen kontrolliert und gesteuert werden, notwendig. Dies hat das Unternehmen Globe UAV über die Jahre entwickeln und zur Marktreife gebracht. Die fortschrittliche Drohnentechnologie der Globe UAV für die Notfallrettung ist eine zeitgewinnende Unterstützung aus der Luft; 24/7 und auch bei widrigen Wetterbedingungen.

Als Teil des Notfalleinsatzplans ist die Drohne innerhalb von 30 Sekunden auf dem Weg zum Unglücksort – das Rettungsmittel, Rettungsweste, Defibrillator oder Erste-Hilfe-Kit mit an Bord. Noch während die Einsatzkräfte zum Einsatzort unterwegs sind, beginnt die Suche nach dem Ertrinkenden, ist der Defibrillator für eine Reanimation geliefert, wird der Verletzte versorgt, oder die Lage erkundet, um frühestmöglich Erkenntnisse zu gewinnen – 24/7 mit Nachtsichtunterstützung und Thermalbild. Die Drohnen stehen rund um die Uhr in den von der Globe UAV entwickelten SkyPorts (Drohnengaragen) bereit.



Das Globe UAV-System - BVLOS gesteuerte über das mobile Internet

Die Globe UAV Technik basiert auf der vollständigen Steuerung über das mobile Internet 4G/5G. Kernstück des Systems ist die zentrale Steuerungssoftware Groundstation „SkyGate“, welche eine fokussierte und benutzerfreundliche Oberfläche bereitstellt. Die Aktivierung des Systems und der Flug selbst können aus einer zentralen Leitstelle vollzogen und überwacht werden – auch hunderte Kilometer entfernt.

Nicht nur das Human-Interface ist ein potenzieller Baustein, sondern auch die Integration in den komplexen Luftraum. Bereits durchgeführte Projekte haben aufgezeigt, dass mit der Globe UAV-Technik ein Betrieb der medizinischen Notfallversorgung mittels Drohne jetzt schon möglich ist. Mit einer noch zu erarbeitenden EU-weiten Gesetzgebung kann die Erste-Hilfe-Leistung mittels Drohnen Technik noch zielführender werden. In Ostwestfalen-Lippe ist man jetzt schon „ready for take off“.

Projekt „Medifly“

Hier wurde der Transport von Gewebeproben zwischen zwei Krankenhäusern erprobt. Oft kommt es während Operationen vor, dass zeitnah Gewebeproben untersucht werden müssen, z.B. ob es sich um bösartiges Gewebe handelt. Dazu ist die Beurteilung des Pathologie-Labors notwendig, oft ist dieses aber nicht mehr selbst im Krankenhaus untergebracht, sondern extern ausgelagert. Aktuell wird dieses noch mit einem Taxi bzw. Blaulichttransport vollzogen, da aber diese Fahrten aufgrund der Verkehrsdichte, Staus und Baustellen zeitlich nicht vollständig planbar sind, kommt es auf zu zeitkritischen Situationen. Ein UAV ist im Luftraum diesen Faktoren nicht ausgesetzt. Globe UAV konnte zusammen mit den Projektpartnern die Flüge erfolgreich durchführen und aufzeigen, dass moderne Technik hier wirklich Menschenleben retten kann.

Projekt „Defibrillatoren Transport“

Wenn eine leblose Person aufgefunden wird und ein Notruf bei der Einsatzzeitstelle erfolgt, sind die Sofortmaßnahmen des Ersthelfers maßgebend über den weiteren Verlauf. Die Leitstelle kann hierbei zentralisiert ein mit einem Defibrillator bestücktes UAV zum Einsatzort fliegen lassen. Nach dessen Landung kann der Defibrillator vom Ersthelfer zur lebensrettenden Maßnahme genutzt werden. Das Projektvorhaben konnte von der Universitätsklinikum Greifswald zusammen mit Globe UAV erfolgreich umgesetzt werden.

Globe UAV GmbH

info@g-uav.com | +49 2944 489960

www.G-UAV.com

High-Tech Umformung aus Aachen für Ariane 6-Strukturbauteile

Das Automated Peen Forming (APF) der Firma KSA Kugelstrahlzentrum Aachen GmbH ist eine Schlüsseltechnologie beim Bau der neuen europäischen Rakete Ariane 6.

Bis zu 150.000 Treffer pro Minute. So häufig fliegen die kleinen Stahlkugeln, mit denen die Firma KSA Kugelstrahlzentrum Aachen GmbH Strukturbauteile für die neue Ariane 6-Trägerrakete umformt. Das Unternehmen ist einer von 600 mittelständischen Zulieferern aus 13 Nationen, deren technisches Know-how für den Bau der Europa-Rakete unabdingbar ist



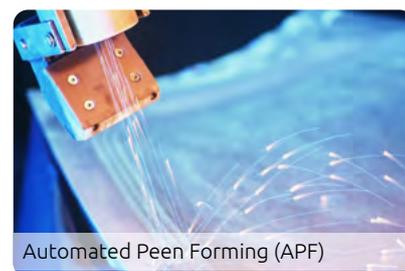
Sphärisches Tankdomsegment für Ariane 5

Vor fast 30 Jahren wurde die KSA als Spin-off der renommierten RWTH Aachen gegründet. Den Grundstein für das Unternehmen legte Geschäftsführer Dr.-Ing. Frank Wüstefeld mit seiner Doktorarbeit zum Thema Kugelstrahlumformen. Zusammen mit drei weiteren wissenschaftlichen Mitarbeitern am Institut für Bildsame Formgebung (IBF) und einem Finanzinvestor gründete er die KSA, zunächst um das außergewöhnliche Verfahren für die Umformung von sphärischen Tankdomsegmenten der Ariane 5-Trägerrakete weiterzuentwickeln. Seitdem wurden mehr als 3.400 dieser Bauteile und rund 2.400 konische Segmente des Triebwerkrahmens der Ariane 5 mit dem automatisierten Kugelstrahlen, dem Automated Peen Forming (APF), innerhalb engster Toleranzen umgeformt.

Der Erfolg dieses Prozesses führte dazu, dass die Umformtechnologie für die Ariane 6 als sogenannter baseline forming process ausgewählt wurde. Und zwar nicht nur für die sphärischen Tankdomsegmente, sondern auch für viele zylindrische Segmente der Treibstofftanks und der Raketenstruktur – ein Riesenerfolg für das kleine Unternehmen aus Aachen.

Wie funktioniert nun dieser Prozess, der für den Bau der neuen Ariane 6 eine so wichtige Rolle spielt? Das Kugelstrahlumformen ist im Prinzip ein partieller Schmiedeprozess. Ähnlich wie bei einem Schmied, der mit seinem Hammer ein Werkstück umformt, wird das Bauteil gedengelt – nur, dass dies beim Kugelstrahlumformen über Millionen kleiner Kugeln erfolgt. Diese wirken wie unzählige Hämmerchen, die mit hoher Geschwindigkeit auf das Bauteil treffen. Die durch den Beschuss erzeugten Dehnungen und Bauteileigenspannungen führen zu einer dauerhaften Krümmung des Bauteils.

Zu den wichtigsten Prozessparametern gehören die Strahlintensität, die Strahlzeit und das Vorspannen der Bauteile. Dazu kommen der Strahlmitteltyp und -größe, die Strahlmittelschwindigkeit und der Bedeckungsgrad. Sind alle Parameter



Automated Peen Forming (APF)



Zylindrisches Tanksegment für Ariane 6

erfasst, kann man kontrolliert und zuverlässig strahlen. Mit einer entsprechenden Software läuft der Prozess bei der KSA robotergeführt und wiederholgenau in der Serienfertigung ab. Schon 2002 wurde das Unternehmen für sein „Kontrolliertes Kugelstrahlen und Prozessautomation“ nach EN 9100 zertifiziert.

Waren bei der Ariane 5 im Laufe der Jahre nur kleinere Anpassungen des Prozesses aufgrund von Designänderungen nötig, sah man sich bei der Umstellung auf Ariane 6 aufgrund der schiereren Menge an neuen Bauteilen - fast doppelt so viele wie bei Ariane 5 - vor einer Riesenherausforderung. Neben den Tankdomsegmenten, die denen der Ariane 5 ähneln, gab es eine Vielzahl neuer Bauteile mit komplexen Geometrien, für die Strahlrezepte verifiziert und hinterlegt werden mussten.

Eine besondere Herausforderung stellte dabei das Umformen von acht unterschiedlichen Triebwerksrahmensegmenten der Raketenoberstufe dar. Hier geht es um sehr komplexe, fast starre Bauteile mit einer überkreuzverrippten Struktur auf der Bauteiloberseite, d.h. in beide Richtungen laufende Stringerversteifungen. Auch diese sogenannten „orthogrids“, die zu Toleranzen innerhalb weniger Millimeter umgeformt werden, weisen unterschiedliche Felddicken, Stringerverläufe sowie Aussparungen (sogenannte „cut-outs“) auf.

Mit diesen letzten Bauteilen hat die KSA nunmehr die Entwicklungsarbeiten für alle Ariane 6-Segmente nahezu abgeschlossen. Fertigungsleiter Dipl.-Phys. Wolfgang Linnemann zeigt sich äußerst zufrieden mit der Leistung seines Teams: „Durch eine fein abgestimmte, schrittweise Abfolge ist es uns gelungen, eine Vielzahl von schwierigen Segmenten mit unterschiedlichen Designs nach Kundenspezifikationen umzuformen. Wir sind stolz, dass wir es geschafft haben, unser Verfahren auf derart viele komplexe Bauteile

erfolgreich zu übertragen und freuen uns sehr, unseren Beitrag zur weiteren Präsenz Europas im Weltraum zu leisten.“



Konisches Triebwerksrahmensegment für Ariane 6

Nun blickt das KSA-Team gespannt nach vorne. Die Ariane 6 soll noch dieses Jahr zum ersten Mal ins All starten und danach regelmäßig im Einsatz sein. Die High-Tech-Firma aus Aachen wird also auch in Zukunft allerhand zu tun haben. ■

Ihr Kontakt

Dr. Carolyn Kenny

Executive Assistant

+49 241 879795-0

carolyn.kenny@ksa.de.com

www.ksa.de.com



Polymere im Weltraum – unendliche Möglichkeiten für Kleinstsatelliten

Der Weltraum ist ein forderndes Umfeld für technische Geräte, die wir heutzutage gar nicht mehr wegdenken können. Eine Lösung für einfache, robuste aber in Serie herzustellende Strukturen für Satellitenkörper ist der „PolyCube“, den unser Unternehmen aus einem Hochleistungspolymer entwickelt hat.

Die Zahl der Kleinstsatelliten, den sogenannten CubeSats, ist in den letzten zwei Jahrzehnten enorm gestiegen. Diese Systeme fotografieren die Oberfläche unserer blauen Heimat, warnen uns vor Bränden oder navigieren uns durch den Verkehr. CubeSats gehören zu der Satellitenklasse der Nanosatelliten (Satelliten zwischen 1-10 kg) und sind ein sehr beliebtes und relevantes Standardformat in der Raumfahrttechnik.



Der kleinste 1-Unit CubeSat hat die Abmessungen 100 x 100 x 113,5 mm und umkreist auf seinem Orbit mit üblicherweise 1,3 kg Gewicht die Erde. Jedes Gramm Gewichtsersparnis ermöglicht es daher weitere Funktionen in einen dicht integrierten Bauraum aufzunehmen. Dieser Herausforderung hat sich das Luft- und Raumfahrt-Team unsers Unternehmens in den letzten Jahren mit einem innovativen Lösungsansatz gestellt: Wir haben einen CubeSat Grundkörper entwickelt der im Spritzgussverfahren aus Hochleistungspolymeren mit hohen Ansprüchen an Präzision, Funktion und Kosten hergestellt werden kann.

Durch unser langjähriges Know-How haben wir ein Spritzgusswerkzeug entwickelt, das die Serienproduktion einer solchen Struktur für Weltraummissionen aus weltraumtauglichen Polymeren ermöglicht und gleichzeitig neue Features, Upgrade-Funktionen und technische Vorteile ermöglicht.

Warum Kunststoffspritzgussteile im Weltraum einsetzen?

Üblicherweise werden CubeSat Strukturen auf dem Markt in spanenden Verfahren aus Metallen hergestellt und in einem zusätzlichen Schritt montiert. Die CNC-Bearbeitung von komplexen Teilen, wie eine CubeSat Struktur, ist in der Produktion arbeitsintensiv. Die Kosten werden durch die hochpräzise Einzelfertigung

im Metallfräsverfahren getrieben, d.h. jedes Teil, das mit hoher Präzision gefertigt werden muss, erfordert wieder den gleichen Aufwand wie das erste Teil. Diese Kosten können durch die Herstellung der Struktur im Spritzgussverfahren vermieden werden. Während das Spritzgießen eine hohe Anfangsinvestition für das Formwerkzeug erfordert, kann das Verfahren in hohen Stückzahlen eingesetzt werden, wobei nach der ersten Kalibrierung des Prozesses hunderte von Einheiten innerhalb der Toleranzen hergestellt werden. Dies ermöglicht eine kostengünstige Serienproduktion bei gleichbleibender Präzision und Qualität. Die geringere Dichte des verwendeten Polymers bei annähernd gleicher Festigkeit zu den bislang verwendeten Werkstoffen wie Aluminium ermöglicht zudem die besagte Gewichtsreduzierung um mehr als 30%.

Neue Features, neue Vorteile durch Kunststoffe im Weltraum

Ein wichtiger Punkt, der zu einer entscheidenden Gewichtsreduktion durch den PolyCube führt, ist der Verzicht auf eine sogenannte Sekundärstruktur. CubeSats nach Stand der Technik benötigen noch ein weiteres Gerüst um wie auf einem Rack elektronische Komponenten unterzubringen. Der PolyCube wurde so gestaltet, dass seine Struktur gleichzeitig als Träger für die Elektroplatinen dient. Durch einfaches Einschieben und anschließendes Abschließen mit einem Raststück können die Platinen in den Satelliten integriert werden – fest und vibrationssicher.

Bereits in der Grundstruktur des PolyCube sind Auswerfermechanismen mit eingelassenen elektrischen Zustandssensoren integriert. Diese Mechanismen werden benötigt, um den Satellitennutzern den Auswurfzustand des PolyCube aus der Trägerrakete zu signalisieren und seine Systeme mit elektrischer Energie zu versorgen. Normalerweise müssen diese Elemente hochpräzise und damit aufwendig in die konventionellen CubeSats eingebaut werden – ein Problem weniger durch die eingearbeiteten Sensoren für die Raumfahrttechniker der Zukunft.

Hoffmann Kunststoffe

Wir bieten ganzheitliche Lösungen aus Kunststoff an. Von der Gebäude- und Automobiltechnik bis hin zu Luft- und Raumfahrttechnik. Die in der Serienfertigung integrierte Laserbeschriftung ermöglicht es, die in der Produktion befindlichen Produkte automatisiert und kundenspezifisch zu markieren. Außerdem produzieren wir standardisierte Kleinantriebe auf Basis von Smart Materials für die Luft- und Raumfahrtindustrie.

www.hoffmann-kunststoffe.de

Des Weiteren bietet das PolyCube-Design die Möglichkeit, verschiedene Mechanismen und Einsatzmöglichkeiten in die Struktur selbst zu integrieren. Zusätze wie superelastische Antennen und Panelentriegelungen mit schlaun Formgedächtnislegierungen können durch polymerfreundliche Ultraschallschweißtechnologien kundenindividuell und robust an den PolyCube montiert werden.

Zukünftig werden durch innovative Kombinationsverfahren größere Verbundstrukturen aus mehreren PolyCube Grundkörpern zu größeren Satellitensystemen wie beispielsweise 3U-CubeSats zusammengesetzt. ■

Ihr Kontakt

Farangis Rezaei

Projektleiterin
Luft- und Raumfahrttechnik

+49 2056 58 69017
f.rezaei@hoffmann-kunststoffe.de



ALBACOPTER® – Fraunhofer-Institute arbeiten an fliegender Experimentalplattform

Durch das stetig wachsende Verkehrsaufkommen im Personen- und Güterverkehr – vor allem im urbanen Raum – stößt die vorhandene Infrastruktur immer mehr an die Grenzen ihrer Kapazität. Den Verkehrsraum in seiner dritten Dimension stärker zu erschließen, würde Städte entlasten und abgelegenen Gegenden neue Chancen bieten.

Teile des städtischen Verkehrs in die Luft zu verlagern, ist längst kein Zukunftstraum mehr. Innerhalb des Leitprojekts ALBACOPTER® soll unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI eine fliegende Experimentalplattform mit der VTOL-Fähigkeit eines Multicopters und den aerodynamischen Vorzügen eines Gleiters entwickelt und für Test- und Demonstrationsflüge zugelassen werden.

Im Projektverlauf ist zur Risikominimierung eine stufenweise Realisierung und Testung der technischen Innovationen und Konzepte in unterschiedlichen Skalierungen des ALBACOPTERS® 0.1, 0.5 (siehe Bild) und 1.0 vorgesehen. Neben den drei Fraunhofer Instituten mit Standorten in Nordrhein-Westfalen – IEM, IMS und IOSB – bringen auch die Institute ICT und LBF ihre Kompetenzen und Technologien in dieses ambitionierte Forschungsvorhaben ein.

Vertikale Mobilität

Mit dem Aktionsplan der Bundesregierung »Unbemannte Luftfahrtsysteme und innovative Luftfahrtkonzepte« wird derzeit der Weg geebnet, Drohnen und Flugtaxis nicht nur zu entwickeln, sondern das automatisierte und vernetzte Fliegen auch zielgerichtet in die Anwendung zu bringen. Deutschland soll sich damit als Leitmarkt der unbemannten Luftfahrt etablieren.

Die Urban Air Mobility (UAM) ist mit recht widersprüchlichen Anforderungen an die entsprechenden Missionen und damit an Fluggeräte- und Systemtechnik verbunden. So werden sichere, geräuscharme Multicopterlösungen entwickelt, die jedoch im Schwebeflug physikalisch bedingt sehr hohe Antriebsleistungen beanspruchen. Elektrische VTOL-Multicopter erfüllen die Kriterien der Umweltverträglichkeit, Flugsicherheit und Start-Lande-Agilität sehr gut, sind aber aufgrund geringer Energiespeicherdichten der Batterien in Reichweite und Nutzlastkapazität beschränkt.

Erheblich bessere Energiebilanzen offerieren Fluggeräte mit Tragflächen, die jedoch im urbanen Raum wegen damit verbundener Gleitstart- und Landeanforderungen limitiert sind. Zudem ist das Spektrum der Einsatzprofile von UAM-Flugsystemen bzgl. Transportkapazitäten, Reichweitenbedarfen und Fluggeschwindigkeiten sehr unterschiedlich. Damit sind modulare skalierbare Systemlösungen analog zu Plattformstrategien der Automobilwirtschaft anstelle vielfältiger Speziallösungen im Hinblick auf Effizienz und Nachhaltigkeit besonders interessant.



Visualisierung ALBACOPTER® 0.5 | © Fraunhofer

ALBACOPTER® als skalierbares Drohnenkonzept

Der daraus resultierenden Komplexität stellt sich das ALBACOPTER®-Konsortium durch Bündelung verteilter Instituts-Kompetenzen in den Bereichen mechanisch-mechatronischer Struktur- und Systemtechnologien, Entwurfs- und Produktionsverfahren, Sensorik, Regelungstechnik, Datenverarbeitung sowie Künstliche Intelligenz. Ziel ist es, mit dem ALBACOPTER®-Konzept innovative Technologieansätze zu entwickeln, die die Vorteile agiler Multicopter mit der Effizienz von Gleitern zusammenführen und zudem eine Skalierbarkeit aufzeigen.

Im Fokus der Arbeiten stehen Themenstellungen wie

- die Steigerung der Energieeffizienz des elektrischen Fliegens,
- die Einführung einer smarten Transportbox-Logistik,
- die Entwicklung serienfähiger Fertigungstechnologien für Drohnenflugkörper und Strukturkomponenten aus recyclefähigem faserverstärkten Thermoplastmaterial
- KI-basierte Verfahren zur autonomen Flugüberwachung und Fluglageregelung in kritischen Flugphasen.

Nach erfolgreicher Validierung des Systemkonzepts an wirtschaftlich sinnvollen Ausbaustufen wird eine Innovationsplattform geschaffen, die der experimentellen Erprobung des Fluggerätekonzepes dient.

Mit dem ALBACOPTER® würde Fraunhofer erstmals ein experimentelles Fluggerät zur Verfügung stehen, mit dessen Hilfe ein breites Spektrum an Hightech-Entwicklungen für die UAM nicht nur getestet, sondern auch öffentlichkeitswirksam präsentiert werden können.

Projektleiter ist Prof. Dr. Matthias Klingner, Institutsleiter des Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI. ■

Kontakt

Weitere Informationen sowie die Kontaktdaten der Projektleitung und der beteiligten Institute finden Sie unter:

www.albacofter.fraunhofer.de

Schlanke Komponenten im Weltraum Kaydon Dünnringlager sorgen im All für Bewegung

Kaydon RealiSlim Dünnringlager tragen bei der aktuellen Mars-Mission dazu bei, dass der Rover Perseverance wie vorgesehen seine Arbeit verrichten kann. Es ist nicht das erste Mal, dass sich die schlanken Lösungen im Weltraum bewähren: Kaydon Dünnringlager, die das Eschweiler Unternehmen Rodriguez bereits seit vielen Jahren im Sortiment hat, sind aufgrund ihres geringen Gewichts sowie der hohen Präzision und Leistungsfähigkeit für solch anspruchsvolle Einsatzbereiche prädestiniert.



Kaydon Dünnringlager von SKF kommen im Hauptroboterarm, dem Probensammelturm, dem Werkzeugkarussell und der Baugruppe für die Probenhandhabung des Rovers zum Einsatz. Sie ermöglichen zum Beispiel die Bewegung des Roboterarms bzw. des Werkzeugkarussells. Die verbauten Lager basieren auf mehreren Modellen der Kaydon Dünnringlager, die individuell für die Anwendungen angepasst wurden. Gewicht und Baugröße wurden dabei weiter reduziert, gleichzeitig

ist ein Maximum an Funktionalität und Zuverlässigkeit gewährleistet – schließlich ist bei einer solchen Mission eine Reparatur oder ein Austausch keine Option.

Optimale Ausrüstung: Roboter auf Mars-Mission

Die Wahl fiel nicht zufällig auf Kaydon Dünnringlager – schließlich reisten die Komponenten schon einmal zum Mars: 2008 genügte die kompakte und leistungsstarke Technik der Dünnringlager sogar den extremen Kriterien der NASA. So wurde für die Phoenix Mars Lander Mission 2008 die Hand-Arm-Konstruktion eines Roboters so optimiert, dass sie

sich im Weltraum von der Erde aus direkt fernsteuern ließ. Für die Hohlwelle des Antriebs wurde ein leichtes und präzises Lager benötigt, das in den Außendurchmesser des Gelenks passt, aber trotzdem im Innern noch die Kabelführung ermöglicht. Gleichzeitig müssen die Lager sehr hohe Kräfte aufnehmen, denn der Roboter wurde auf dem Mars unter anderem für die Entnahme von Bodenproben eingesetzt. Eine Sonderausführung von Dünnringlagern der ULTRA SLIM®-Reihe war die optimale Lösung: Sie sind aus wärmebehandeltem 440C-Edelstahl gefertigt, der zusätzlich noch gehont wurde, um eine extrem glatte



Kaydon Dünnringlager, die das Eschweiler Unternehmen Rodriguez bereits seit vielen Jahren im Sortiment hat, sorgen im Weltraum für Bewegung – unter anderem auf der Internationalen Raumstation ISS.

©stock.adobe.com/dimazel

Oberfläche und ein besseres Laufverhalten zu erreichen. Eine zusätzliche Wärmebehandlung ermöglicht den Einsatz bei extremer Kälte von bis zu $-108\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Im Einsatz auf der ISS

Kaydon-Dünnringlager bewähren sich im Weltraum jedoch auch in anderen Anwendungen: So verrichten sie rund 400 Kilometer über der Erde in einem Roboter auf der Außenseite an der Internationalen Raumstation ISS ihren Dienst. CAESAR (Compliant Assistance and Exploration SpAce Robot) – eine Entwicklung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) – ist mit einem drei Meter langen Arm und sieben Gelenken ausgestattet, in denen Dünnringlager der REALI-SLIM-Serie verbaut sind. Ausgewählt wurden Dünnringlager, die besonders effizient sowohl Radial- als auch Axialkräfte aufnehmen können und dabei besonders

raumsparrend sind. Im Rahmen des Vorgänger-Projekts ROKVISS (Robotic Components Verification on the ISS) war von 2005 bis 2010 schon einmal ein Roboter vom DLR an der ISS im Einsatz, in dessen Gelenken Kaydon- Dünnringlager von Rodriguez erfolgreich für reibungslose Bewegungen sorgten.

Durch die langjährige Erfahrung mit solchen Sondereinsätzen verfügen die Spezialisten von Rodriguez in vielen Anwendungen über ein fundiertes Spezialwissen und können Kunden somit individuell und professionell beraten. Sie modifizieren die Kaydon-Dünnringlager exakt nach den spezifischen Anforderungen. Dazu zählen neben Vorspannungen und Sonderbefettungen bzw. Auslieferung ohne Fettfüllung auch die Antikorrosions-Beschichtung der Lager und der Einsatz spezieller Wälzkörpermaterialien. ■



Rund 400 Kilometer über der Erde verrichten Dünnringlager in einem Roboter an der Internationalen Raumstation ISS ihren Dienst.

©DLR

Rodriguez GmbH

Hochwertige Präzisionslager & Lineartechnik

www.rodriquez.de

+49 24 03 780 – 0 | info@rodriquez.de

Digital Twins in Space - Digitale Produkte basierend auf Net Zero Smart Factory

Ein Unternehmen mit Sitz in Wuppertal, das seine Produkte in Deutschland entwickelt, in Fabriken auf fast allen Kontinenten produziert und mit Kunden und Lieferanten auf der ganzen Welt Supply Chain Daten in Realtime austauscht. Es war eine Vision, die wir zur Wirklichkeit gemacht haben. Wir erkundeten völlig neue Welten und nannten dieses Projekt dann „Digital Twins in Space“.

Motivation, Konzept und Realisierung

Der erste Impuls kam 2017 von dem heute visionärsten Pionier für Elektromobilität aus den USA, welcher uns nach erfolgreicher Auftragsvergabe im Nachgang eine wichtige Botschaft für die zukünftige Zusammenarbeit gab, die sinngemäß lautet:

„Wir erwarten von der WKW.group keine simplen Teile aus Aluminium, sondern dass ihr mit uns gemeinsam unsere Produkte, Prozesse und Dienstleistungen weiterentwickelt bzw. optimiert, damit diese in naher Zukunft einen wichtigen Beitrag zum Carbon Footprint für unseren Planeten leisten. Seid kreativ, visionär und verrückt und teilt mit uns Ideen, wie wir dieses ambitionierte Ziel gemeinsam erfolgreich und nachhaltig erreichen können“.

Dieses sowohl motivierende als auch herausfordernde Statement eines Kunden, das fernab langjährig gelebter OEM Strukturen war, war dann die Initialzündung. Ein kleines 4-köpfiges Team begann, sich mit diesen Themen zu beschäftigen und wirklich alles in Frage zu stellen. Unser Anspruch war, den aktuellen Artikel mittels sprunginnovativer Technologien so einzigartig für unseren Kunden zu gestalten, dass wir am Ende nicht nur ein neues Produkt, sondern auch ein vollständig

neues Geschäftsmodell um das Produkt entwickelt haben, um damit wiederum Folgeaufträge zu erhalten, was uns gelungen ist.

Unser Ziel war, nicht nur Daten in Echtzeit auszutauschen, sondern im Idealfall Angaben zu Carbon Footprint und *cradle-to-cradle* für spätere Recycling Prozesse auf einer Blockchain zu dokumentieren und auch noch den Vertragswerkstätten relevante Informationen über eine optische Identifikation des Produkts für zukünftige Predictive Maintenance Prozesse zur Verfügung zu stellen, die zu jeder Zeit per App ausgelesen werden können. Durch unsere Arbeit konnten erste und tiefgreifende Veränderungs- und Denkprozesse im Unternehmen angestoßen werden, die bis heute erfolgreich Bestand haben und weiterentwickelt werden sollten.





Den Fokus legten wir auf den Digitalen Zwilling, da wir in dieser Zukunftstechnologie das größte Potential sahen, unserem Produkt eine neue Identität zu verleihen, die auch den aktuellen IATF16949 Richtlinien entsprach. Mit diesem Grundgedanken entwickelten wir zusammen mit den Kollegen eines Tochterunternehmens der WKW.group den Prototypen einer Smart Factory, in welcher unser Digitaler Zwilling eine zentrale Rolle spielen, bzw. mit Realtime Daten der lfd. Produktion angereichert werden sollte. In einem Zeitraum von nur 9 Monaten, war es uns dann gelungen, alle im Einsatz befindlichen Anlagen, Maschinen, Peripheriegeräte und Infrastrukturkomponenten miteinander zu vernetzen, Daten zu sammeln, diese mittels Data Analytics zu strukturieren, auf einer frei konfigurierbaren Plattform zu visualisieren, mit auf KI basierter Technologie zu erweitern, um diese dann sowohl Vorstand, Geschäftsführung, als auch den Fertigungsverantwortlichen und Mitarbeitern vor Ort, zwecks Optimierung der täglich laufenden Prozesse auf diversen Endgeräten zur Verfügung zu stellen.

Ein Blick in die Zukunft

Unsere Ziele sind und bleiben visionär, innovativ, herausfordernd und fokussieren sich neben Automotive, New-/Future Mobility und Industrial Application aktuell auf Themen und Technologien der Bereiche Space-, Aerospace-, Drohnen-, Marine- Anwendungen, wo höchste Anforderungen und Präzision Standard sind, jedoch auch immer nach neuen Lösungsansätzen geforscht wird. Wir sehen und leben Innovation als Teamwork und sind immer auf der Suche nach

(Validierungs-) Partnern, die mit uns gemeinsam an einer spannenden Zukunftsreise in unbekannte, jedoch auch sehr vielversprechende neue Welten interessiert sind. Für die im folgenden aufgeführten Megatrends und Exponential Technologies haben wir für Sie Plätze in unserem Innovation Lab Cockpit reserviert und würden uns sehr freuen, wenn Sie diese Herausforderung annehmen.

- Einsatz von CO2 reduziertem Aluminium
- Entwicklung von neuen Legierungen, für neue Anwendungsbereiche
- Batteriekühllösungen / -systeme für Future Mobility Concepts
- Kühlsysteme für Hochleistungselektronik für Future Mobility Concepts
- Smarte, frei programmierbare Oberflächen auf diversen Oberflächen
- Produkte aus nachwachsenden, CO2 reduzierten, bzw. nachhaltigen Rohstoffen
- Einsatz von Wasserstoff-, bzw. Brennstoffzellentechnologie
- Urban Mobility Concepts
- Metaverse Factory Concepts / Entwicklung neuer USPs
- Einsatz von Quanten-Technologien

Checken Sie ein – wir freuen uns, Sie an Bord unseres *Digital Twins in Space* begrüßen zu können. ■

Ihr Kontakt

Stefan Hackländer

Innovation Manager /
Digitalization

stefan.hackländer@wkw.de
+49 176 32015950

www.wkw.de



LinkedIn Profil

Designprozess Rettungswinde - von der Designstudie zum finalen Produkt

Bereits seit 2015 treibt Vincorion die Entwicklung der neuen Rettungswinde ERH premier^v voran. Der folgende Artikel beleuchtet die Entwicklung des Designs, welches bereits mehrere Jahre vor dem geplanten Einsatz am neuen Airbus Helikopter H145 D3 bedeutende Designauszeichnungen erhielt.

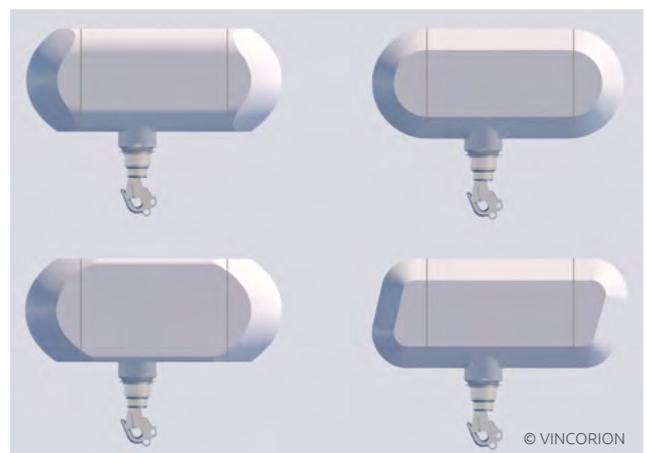
Im Jahr 2015 begann die Jenoptik-Tochter Vincorion mit der Entwicklung einer elektrischen Helikopter-Rettungswinde (ERH), welche nicht mehr auf herkömmlicher Winden-Technologie basieren, sondern als erste elektrische Rettungswinde am Markt die Vorteile eines „Capstan-Antriebs“ nutzen sollte. Zwar hatte man bereits seit mehreren Jahren Erfahrungen mit der Winde des militärischen Transporthubschraubers NH90 gemacht - welche ebenfalls einen Capstan-Antrieb nutzt - jedoch handelt es sich hier um eine hydraulische Winde, welche exklusiv am NH90 Helikopter eingesetzt wird.

Eine zentrale Zielsetzung der Ingenieure war die Entwicklung eines neuen Designs, welches sich deutlich von der Formgebung bisheriger Helikopter-Rettungswinden unterscheiden und dennoch nicht als „Fremdkörper“ am Helikopter empfunden werden sollte. Ebenso sollte der von Anfang an geplante modulare Aufbau sowie die visuell erkennbare Servicefreundlichkeit ein wichtiges Merkmal des neuen Produktes sein.

Um die Formgebung bereits von Beginn der Entwicklung an von einem Produktdesigner begleiten zu lassen, entschied man sich zum ersten Mal für die Zusammenarbeit mit dem Designer, der bereits seit über 10 Jahren für das Produktdesign der Jenoptik-Sparte „Traffic Solutions“ verantwortlich war.

In enger Zusammenarbeit mit Entwicklung und Konstruktion entstanden die ersten „Konzept-Designs“ und die Idee, das Cowling (die „Hülle“ der Winde) in einen Mittel-

teil und zwei identische Nasen aufzuteilen. Das sollte die Demontage für Reparaturen und Wartungsarbeiten vereinfachen und diese Option auch visuell - durch sichtbare Fugen zwischen den einzelnen Bereichen - zeigen.



Eine weitere Anforderung war der Wunsch, die Winde auch optisch möglichst kompakt und keinesfalls wuchtig erscheinen zu lassen. Die umlaufenden, auffällig breiten Fasen verkleinern die Seitenflächen, lassen dadurch die Winde kleiner erscheinen und verringern so ihr „visuelles Gewicht“. Der dadurch entstehende Querschnitt des Cowlings umschließt das „Innenleben“ der Winde zudem so knapp wie möglich, und trägt damit zu einer möglichst kleinen Stirnfläche bei. Und nicht zuletzt waren selbstverständlich die aerodynamischen Eigenschaften der Winde und ihre Widerstandsfähigkeit unter extremen Belastungen (wie z.B. Vogelschlag) ein wichtiges Kriterium für das Design des Cowlings - und insbesondere für die Formgebung der „Nasen“.



© VINCORION

Die finale Gestaltung der Winde ist die logische Konsequenz aus einer Vielzahl komplexer Randbedingungen. Ihre Form vereint aerodynamische und sicherheitsrelevante Anforderungen zu einem neuen, kompakten Produkt. Trotz ihrer eigenständigen Form erscheint die Winde nicht als Fremdkörper, sondern fügt sich in das Design des Helikopters ein. So wurde bereits 2017 das Design der „SkyHoist 800“ – so der vorläufige Arbeitstitel – mit dem Good Design Award in der Kategorie „Safety & Security“ ausgezeichnet. Der internationale Preis für Produktdesign ist die wichtigste Designauszeichnung der USA. Ebenso erhielt das Design den German Design Award „Special Mention“. Der Designpreis ist eine der wichtigsten Designauszeichnungen in Deutschland.



© VINCORION

Eine zentrale Idee war von Beginn an die Option zur Varianten-Bildung innerhalb des Konzeptes. Durch unterschiedliche Kombinationen der „Nasen“ mit dem mittleren Bereich lassen sich prinzipiell vier unterschiedliche Außenformen - als Parallelogramm oder Trapez - realisieren. Diese „Design-Optionen“ waren besonders

wichtig, denn im Verlauf der Entwicklung der Winde musste immer wieder mit technisch-konstruktiven Änderungen gerechnet werden, welche eine geänderte Geometrie des Cowlings erfordern würden. Insbesondere einer wichtigen „Safety-Anforderung“ - der Integration eines längeren Dämpfungselementes für das Seil - ist zu verdanken, dass man sich bei der finalen Winde für das v-förmige „Trapez“ entschied. Durch die Wahl dieser Form konnte das Dämpfungselement problemlos integriert werden, ohne die Abmessungen zu vergrößern.

Airbus Helicopters stellte die voraussichtliche Integration der ERH premier^v auf dem ersten „Helicopter Hoist Operators Symposium“ im September 2021 zum ersten Mal dem Fachpublikum vor. Die Umsetzung dieser Integration für ihren Einsatz am neuen fünfblättrigen H145 D3 ist für die nächsten Monate geplant. Wer jedoch glauben sollte, die neue Helikopter-Rettungwinde von Vincorion sei nun der Endpunkt einer Entwicklung der kann schon jetzt davon ausgehen, dass weitere Entwicklungen von Capstan-Winden folgen werden. Und damit weitere Integrationen in andere Helikopter - und selbstverständlich weitere Designs. ■

Ihr Kontakt

Ralf Jakobowski ist selbständiger Dipl. Industrial-Designer. Er war viele Jahre Dozent für Designmanagement & Designtheorie und erhielt wichtige nationale & internationale Design-Auszeichnungen, war u.a. Berater der Innenministerkonferenz und arbeitet als Designer und Designberater in den Bereichen Luftfahrt, Verkehrstechnik, Marine und Defence für namhafte Unternehmen der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie.



+49 2102 706530 | info@ralfjakubowski.de
www.ralfjakubowski.com

Böllhoff und RECARO: ONSERT fliegt Business Class

Leichtbau ist in jedem Segment der Luftfahrtindustrie ein wichtiges Ziel – so auch in der Kabinenausstattung. Darüber hinaus müssen übergeordnete Qualitätsanforderungen an Materialien und Prozesse erfüllt werden. Dies stellte RECARO Aircraft Seating bei der Entwicklung der Business Class Sitze CL6720 vor neue Herausforderungen.



RECARO Business Class Sitz CL6720 | © RECARO

RECARO Aircraft Seating ist ein weltweiter Anbieter von Premium-Flugzeugsitzen für Fluggesellschaften und OEMs. Der Marktführer für Economy Class Sitze ist bekannt für Produktinnovationen, preisgekrönten Kundenservice und „driving comfort in the sky“. Mit Hauptsitz in Schwäbisch Hall werden weltweit 2.100 Mitarbeiter an den Standorten in China, Polen, Südafrika und den Vereinigten Staaten beschäftigt. 2020 wurde ein Umsatz von 295 Millionen Euro erwirtschaftet.

RECARO Aircraft Seating – Wegweisende Lösungen für Sitzsysteme über den Wolken

Innerhalb eines Business Class Sitzes verbergen sich eine Vielzahl elektrischer Verbindungsleitungen. Diese versorgen beispielsweise das In-Flight Entertainment, Beleuchtungen oder weitere Bedienpanels für den Fluggast. Schnell sind bis zu 100 Haltepunkte für Kabel- und

Leitungsbefestigungen erforderlich, die an der innenliegenden Sitzverkleidung aus Verbundwerkstoff befestigt werden müssen. Herkömmlich erfolgt der Einbau mit Inserts, die mit Hilfe des Potting-Verfahrens in die Composite-Bauteile geklebt werden.

Mit dem Ziel, das Gewicht der Sitzstruktur zu reduzieren und die Prozesse effizienter zu gestalten, erarbeitete RECARO Aircraft Seating gemeinsam mit dem Verbindungsexperten Böllhoff und DELO Industrieklebstoffe eine innovative Lösung auf Basis des ONSERT Verfahrens.

Böllhoff 360° Verbindungstechnik

Böllhoff ist weltweit Partner für 360° Verbindungstechnik mit Montage- und Logistiklösungen. Seit 1877 familiengeführt, steht das Unternehmen für langfristigen Erfolg durch Innovationskraft und Kundennähe. Am Stammsitz



ONCERT Smart für Kabelführung

in Bielefeld und im weltweiten Unternehmensverbund gestalten mehr als 3.200 Mitarbeitende die Zukunft der Verbindungstechnik. Im Jahr 2021 wurde ein Umsatz von rund 671 Mio. Euro erzielt. Als Verbindungsspezialist kennt Böllhoff die spezifischen Anforderungen seiner Kunden aus allen Industrien und unterstützt sie dabei, erfolgreiche Verbindungen zu schaffen - so auch in diesem Fall.

ONCERT Smart für Kabelführung

Bei dieser Version wird das ONCERT Smart Basiselement aus transparentem Kunststoff mit lichthärtendem Klebstoff auf das Kundenbauteil geklebt. Sowohl der Kunststoff als auch der Klebstoff erfüllen die Bedingungen gemäß FAR Part 25, § 25.583 (60 Sekunden vertikale Brandprobe).*

Hervorzuheben sind die kurzen Taktzeiten, der material-schonende Prozess sowie die Designfreiheit der Verbindungselemente. Die manuelle Verarbeitung der ONCERT Elemente erfolgt durch das akkubetriebene ONCERT Portable Mini. Aufgrund seines modularen Aufbaus ist das Portable Mini auch für den Einsatz bei eingeschränkter Erreichbarkeit der Klebestelle sehr gut geeignet.

Nach dem Aufkleben des Basiselementes können diverse ONCERT Smart Kabelhalter aufgeclipst werden. Diese Kabelhalter gibt es in verschiedenen Höhen für unterschiedliche Kabeldurchmesser, sie sind flexibel drehbar und gewichtssparend. So stoßen die Leitungen während eines

* Standards der Brandprüfung für den Flugzeuginnenraum FAR = Federal Aviation Regulation – Richtlinie der US-Luftfahrtbehörde



ONCERT Portable Mini – Akkubetriebenes Setzwerkzeug für die manuelle Verarbeitung

Fluges nicht an die Sitzverkleidung, verhindern statische Aufladungen oder Beschädigungen der Kabel und sorgen für ein sicheres Energiemanagement.

Bei einer Laufzeit von 7 Jahren werden jährlich 122.000 ONCERT Smart für Kabelführungen in den Recaro Business Class Sitzen verbaut. Weitere Abmessungen befinden sich in der Testphase.

Die Vorteile auf einen Blick:

ONCERT Smart für Kabelführung

- Kurze Aushärtezeiten (< 4 Sekunden)
- Nach der Belichtung besteht sofort volle mechanische Belastbarkeit
- Gewichtsreduzierung durch Vollkunststofflösung
- REACH und RoHS-konform
- Qualifizierte und geprüfte Materialien ■

Dieser Text ist ein Auszug aus Erfolgsstory RECARO und Böllhoff.

Ihr Kontakt

Annette Löwen

Leitung
FAT Marketing Deutschland

+49 5 21 44 82 - 451
presse@boellhoff.com

www.boellhoff.com



Prozessbasierte Rückverfolgbarkeit von Feingussbauteilen für die Luftfahrtindustrie

Durch die Anwendung datengetriebener Prozessverfahren lassen sich komplexe und stark segmentierte Fertigungsprozesse einer Feingießerei in hohem Maße effektiver planen, steuern und optimieren. Dies geschieht hauptsächlich durch die kontinuierliche Prozessdatenerfassung und darauf basierender Optimierungsmethoden

Die Verknüpfung vorhandener Produktionsdaten von einzelnen Maschinen und Anlagen mit der Qualität der Bauteile im späteren Fertigungsprozess ermöglicht die Optimierung von Prozessen.

Der Herstellungsprozess von Gussteilen besteht aus mehreren komplexen Teilprozessen. Bei einer solchen Vielzahl von vorhandenen Einflussgrößen sind das schnelle Erkennen von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen und das Festlegen optimaler Fertigungsparameter zur Vermeidung von Fehlern immens wichtig für die Produktion.

Durch die konsequente Aufnahme von Prozessdaten und deren Analyse werden im Feingusswerk in Soest die Zusammenhänge von Prozessparametern und Bauteilqualität analysiert und Abstellmaßnahmen eingeleitet.

Dazu ist es zwingend notwendig, dass eine eindeutige Zuordnung zum Fertigungsauftrag vorhanden ist, um die Rückverfolgbarkeit in der Fertigung zu ermöglichen und die Gussstücke individuell zu identifizieren.

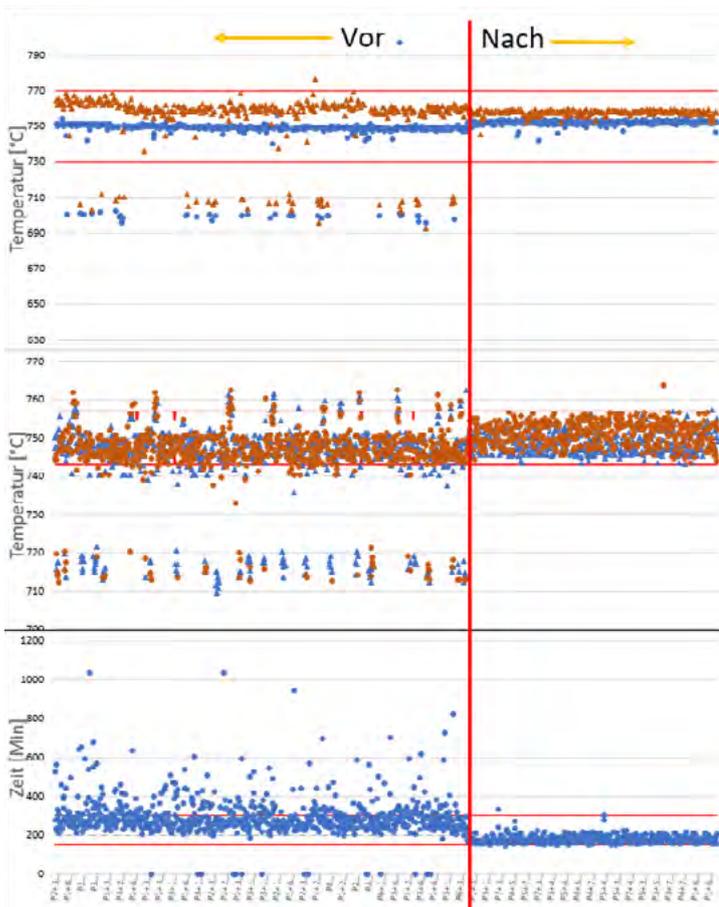
Soest ist in der Luftfahrtindustrie für sein Sondergießverfahren SOPHIA® ein anerkannter Lieferant. Um qualitätsbedingte Ausfälle im fortlaufenden Prozess zu reduzieren, konzentriert sich das Team stark auf die Stabilität der Prozessparameter.

Seit 2019 wurde daher massiv in den Ausbau der Prozessparametererfassung investiert. Dabei sind keine hohen Summen nötig, sondern nur eine Anbindung der Maschinen und Anlagen an die gängige Auswertesoftware, um die Prozessparameter zu erfassen, zu verarbeiten und auszuwerten.

Überwacht werden z. B. die Temperatur und Zeit in den Brennöfen, die Temperatur der Gießpfannen und die Überführungszeit von den Brennöfen zur SOPHIA®-Anlage. Lag die Toleranzweite im Jahr 2018 noch im mittleren zweistelligen Bereich, so ist diese heute auf unter 2% reduziert.

Maschine/Anlage	Toleranzweite 2018	Toleranzweite 2021
Brennöfen	5,36 %	0,3 %
Gießpfannen	37,94 %	0,5 %
Überführungszeit	32,5 %	1,6 %

Durch die umfangreiche Datenmenge der zurückliegenden Jahre zu Festigkeits- und Dehnungswerten kann jederzeit eine statistische Auswertung erfolgen, die die Qualität des Gießprozesses und damit der Bauteile charakterisiert. Anforderungen der Kunden werden so erfüllt und gewährleisten eine hohe Zuverlässigkeit der Prozesse.



Temperatur: Brennofen

- min./max. Temperatur Brennofen
- Ist-Wert Brennofen 1
- ▲ Ist-Wert Brennofen 2

Temperatur: Giesspfanne

- min./max. Temperatur Giesspfanne
- ▲ Ist-Wert Giesspfanne 1
- Ist-Wert Giesspfanne 2

Überführungszeit

- min./max. Überführungszeit
- Ist-Wert Überführungszeit

Prozessstabilität beim Gießen 2018 zu 2021

Das Team in Soest nutzt die Prozessdaten darüberhinaus

- zur Überwachung der Spritzzyklen bei der Wachsmodellerzeugung
- zur Prüfung der Tauchmassenparameter und -stabilität, und der Bestimmung von Zugabemengen
- zum Vergleich des Auswachsprozesses im Dampfautoklav
- zur Nachverfolgung der einzelnen Brennzyklen vor dem Gießen
- zur Darstellung des Dichteindex bei Aluminiumschmelzen über die Zeit
- zur Analyse der SOPHIA®-Prozesse in den einzelnen Prozesszyklen
- zur Überwachung und Auswertung der Thermoelemente beim Wärmebehandeln und Abschrecken
- zur Überwachung des Abschreckpolymers in der Wärmebehandlung
- zur Erstellung von Datenkarten mithilfe eines automatisierten Abgleichs

Dies zusammen ermöglicht schnelle Entscheidungsprozesse und eine fertigungsbegleitende Optimierung von Prozessen und Produkten unter dem Aspekt von Industrie 4.0 am Standort in Soest. ■

Feinguss Soest GmbH & Co. KG

www.feinguss-soest.de

Ihr Kontakt



Andreas Wilch



Neuentwicklung eines 2-Takt Flugmotors mit Getriebe L550EFG

Aufgrund vielfachen Kundenwunsches entstand ein 550 cm² 2-Takt Flugmotor mit Untersetzungsgetriebe. Das 50 PS starke Triebwerk besitzt ein Gesamtgewicht von 28 kg (ohne den abgebildeten Generator) und eine Getriebeausgangsdrehzahl von max. 3350 U/min. Damit ist der Motor ideal geeignet für eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten, in denen ein leichtes, starkes und gleichzeitig effizientes Triebwerk benötigt wird. Mit einem spezifischen Kraftstoffverbrauch von knapp über 300 g/PSh im Volllastbereich ist das Triebwerk eines der effizientesten auf dem Markt. Der Motor ohne Getriebe ist baugleich mit dem L550EF.

Elektronisches Motormanagementsystem

Möglich wird dies durch den Einsatz eines elektronischen Motormanagementsystems. Dadurch wird der Motor immer mit der richtigen Kraftstoffmenge versorgt, um eine bestmögliche Leistungsausbeute auch in großen Höhen zu realisieren. Auch der Zündwinkel wird entsprechend den Umgebungsbedingungen, wie zum Beispiel die Lufttemperatur, selbstständig angepasst. Ebenso besitzt der Motor eine für 2-Takter untypische Laufruhe selbst bei hohen Drehzahlen, was ihn zu einem beliebten Allrounder macht.

Da die Firma LIMBACH ein nach EASA zugelassener Entwicklungs-, Herstellungs- und Instandhaltungsbetrieb mit jahrelanger Erfahrung ist, werden auch die nicht-zertifizierten 2-Takt Motoren mit den gleichen hohen Qualitätsstandards wie die zugelassenen 4-Takt Motoren entwickelt, hergestellt und instandgehalten.

Dies garantiert einen gleichbleibenden hohen Qualitätsstandard wofür LIMBACH weltweit seit Jahrzehnten bekannt ist.



we'll put you on top



Einsatzbereiche/ Projekte und Aussichten

Unsere 4- und 2-Takt LIMBACH Flugmotoren eignen sich für den Einsatz in Luftfahrzeugen jeglicher Art. Auch für stationäre Anwendungen z.B. als Auxiliary Power Unit (APU), werden die unterschiedlichen Motoren bereits zuverlässig eingesetzt. Kundenindividuelle Lösungen zählen bei LIMBACH seit je her zum Tagesgeschäft.

Durch unseren modernen Maschinenpark ist auch eine Produktion von Prototypenteilen in kleiner Stückzahl möglich.

Aussichten

In der Zukunft werden auch mehrere Neuentwicklungen im 4-Takt Bereich erscheinen. So ist eine Motorvariante mit Startergenerator und erhöhter Leistung geplant (> 160 PS). Auch im 2-Takt Bereich wird zurzeit an einer Version mit Startergenerator gearbeitet.

Die älteren Motormodelle und deren Komponenten werden ebenso stetig verbessert und optimiert, um eine kostengünstige Ersatzteilversorgung zu gewährleisten und die Ausfallsicherheit weiter zu erhöhen. ■

Limbach Flugmotoren GmbH

Limbach Flugmotoren ist ein aufstrebendes Unternehmen zur Entwicklung, Herstellung und Instandhaltung von 2 Takt und 4 Takt Flugmotoren. Wir sind zertifiziert nach EASA.AP509, EASA Part 145 und EASA Part 21 G und sind der Luftfahrt schon seit mehr als 60 Jahren verbunden.

Tausende von LIMBACH Flugmotoren stehen weltweit im Dienst und haben Millionen von Flugstunden absolviert. Dazu stehen in vielen Ländern LIMBACH Servicestationen zur Verfügung.

Flugzeuge leben lange - wie gut ist es da zu wissen, dass wir Ersatzteile und Service auch für ältere Triebwerke bieten. Unsere Motoren sind weltweit in den verschiedensten Flugzeugmustern eingebaut und wir sind stolz auf ihre Zuverlässigkeit.

www.limflug.de

Ihr Kontakt

Dennis Ingelbach

Verkauf

+49 2244 9201-44

dennis.ingelbach@limflug.de

Verbindungselemente für den Leichtbau

Eine neue Branche mit massivem Bedarf an Leichtbaulösungen ist die „Advanced Air Mobility“ (AAM). Die steigende Projektanzahl zur Erforschung des Weltraums und in der „Advanced Air Mobility“, veranlasst sowohl Unternehmen mit langjährigem Hintergrund in der Luft- und Raumfahrt als auch mittels Risikokapital finanzierte Start-Ups, an der Spitze der kommerzialisierten angewandten Technologie zu stehen.

Die Firma Verbindungs-Techniken-Rüther (VTR) mit Sitz in Tönisvorst im Kreis Viersen, ist auf besondere Verbindungstechniken spezialisiert, wie sie ursprünglich und überwiegend in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden. Da die Luftfahrt schon immer Pionierwirkung in der Entwicklung von neuen Leichtbau Produkten hatte, entstanden so auch immer besondere Verbindungselemente, welche es dann aufgrund ihrer Vorteile auch in andere Industrien geschafft haben. VTR arbeitet mit Schwerpunkt in der Luftfahrt, versteht sich aber auch als Ansprechpartner für andere Industrien, welche vor Leichtbauherausforderungen stehen.

Zu den Herausforderungen bei der Entwicklung von Luft- und Raumfahrtprogrammen gehört die Ausgewogenheit von Festigkeit und Gewicht sowohl bei der Gesamtkonstruktion als auch bei den Komponenten bei gleichzeitiger Wahrung der strukturellen Integrität.

Um das bestmögliche Ziel zu erreichen, besteht häufig die Notwendigkeit, verschiedene Arten von Materialien, von Metallen bis hin zu Verbundwerkstoffen an neue Luft- und Raumfahrt designs anzupassen. Dies kann eine Herausforderung sein, selbst bei etwas so Kleinem wie

Befestigungselementen. Genau hier setzt CLICK BOND, ein Hersteller aus Carson City, Nevada, USA, an, welcher von Verbindungs-Techniken-Rüther vertreten wird.

CLICK BOND ist ein Pionier im Bereich geklebter Verbindungselemente. Bei klebstoffgebundenen nietlosen Muttern werden so keine zusätzlichen Nietlöcher benötigt. 2 von 3 Bohrungen entfallen somit und schützen die strukturelle Integrität.





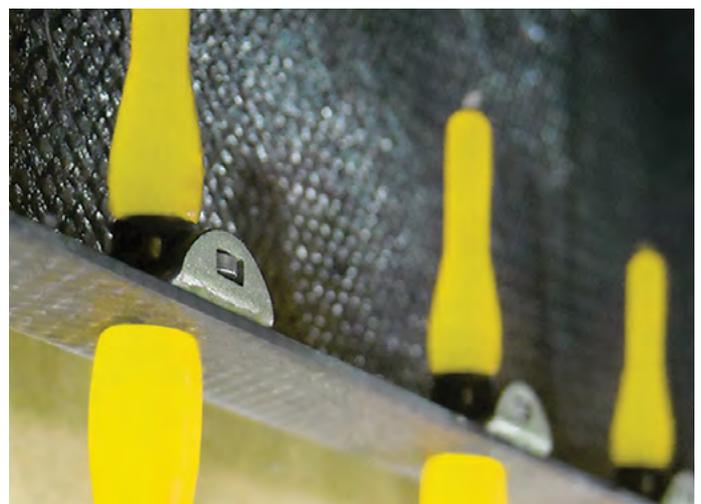
Darüber hinaus erfordern sie weniger strukturellen Aufbau um Befestigungspunkte herum, was die Möglichkeit schafft, mit dünneren, leichteren Substratmaterialien zu konstruieren und zusätzliche Strukturelemente und Verstrebungen zu reduzieren. Als solche sind klebstoffgebundene, nietenlose Mutterplatten zur Standardausstattung vieler neu konstruierter AAM-Fahrzeuge und anderer Flugzeuge geworden, einschließlich Militär- und Verkehrsflugzeugen, Raumfahrzeugen und modernen Raketen-/Kapselkonstruktionen.

Mit Klebstoff verbundene nietenlose Mutterplatten werden mit speziellen Klebstoffen befestigt, die eine chemische/mechanische Verbindung zwischen dem Substrat und dem Befestigungselement bilden. Die Installationsmethode mit den einzigartigen Fixierhilfen reduziert die Bauzeit für neue Flugzeuge, und reduziert die Ausfallzeit für Verkehrsflugzeuge bei Wartungs- und Reparaturarbeiten (MRO) erheblich.

Diese Anklebemuttern sind nur eine Produktkategorie von vielen. Darüber hinaus sind auch Kabelbinderhalterungen, Stehbolzen, Abstandshalter, Reparaturhülsen, extra leichte LoMas®-Schrauben und eine Reihe von Oberflächenhalterungen erhältlich. Viele dieser Produkte bestehen aus Verbundwerkstoffen und Thermoplasten. Diese Bolzen, Abstandshalter und Halterungen erfordern keine Installationslöcher und erzeugen praktisch überall auf einem Substrat Befestigungspunkte.



VTR repräsentiert CLICK BOND in der D-A-CH Region. Diese überwiegend geklebten Produkte sind aber nur ein Teil des VTR – Portfolios. VTR berät, vertreibt, schult und entwickelt bei Bedarf Leichtbau-Verbindungselemente und Schnellwechsel – Systeme, egal ob geklebt, gesteckt, gerastet, gerieben/geschmolzen, geschraubt oder verspannt Dafür greift VTR bei Bedarf auch auf ihr internationales Netzwerk an Experten zurück. ■



VTR Verbindungs-Techniken-Rüther

+49 2151 701503 | info@vtr-ruether.de

www.vtr-ruether.de

Das AeroSpace.NRW Advisory Board

Die 13 Mitglieder des AeroSpace.NRW Advisory Boards helfen die strategische Ausrichtung des Netzwerks zu bestimmen. Mit ihrer Expertise und langjährigen Erfahrung im Bereich Luft- und Raumfahrt sind sie für die Stärkung des Standorts Nordrhein-Westfalen unerlässlich. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen das Advisory Board vor. Dazu haben wir die Mitglieder gebeten, uns jeweils eine Frage zu ihrem Fachgebiet zu beantworten.



Michael Bitzer

Rheinland Air Service GmbH

Mit welchen neuen Ansätzen kann die Wartung auf den steigenden Bedarf an Mobilität und neue Technologien in der Luft- und Raumfahrt reagieren?

Zukünftige Mobilitätskonzepte werden weiterhin hohe Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und zunehmend insbesondere auch an die Nachhaltigkeit erfüllen müssen. Dies kann mit der konsequenten Umsetzung von digitalen

Produktionstechnologien und mit der Einführung von neuen, emissionsfreien Antriebstechnologien erreicht werden. Rheinland Air Service ist einer der bedeutendsten Instandhaltungsbetriebe für Regional- und Geschäftsreiseflugzeuge und verkauft auch moderne Neuflugzeuge und Hubschrauber. Durch automatisierte Prozesstechniken erwarten wir eine deutliche Steigerung unserer Wettbewerbsfähigkeit. Gleichzeitig haben wir wichtige Investitionen zu elektrischen und Wasserstoffantrieben getätigt. Wir sind überzeugt, dass diese neuen Technologien attraktive Mobilität für die Zukunft sichern.



Prof. Dr.-Ing. Peter Dahmann

FH Aachen

Wo sehen Sie in Zukunft die Entwicklungsschwerpunkte in der Luft- und Raumfahrt Nordrhein-Westfalens?

NRW hat bestes Potential, zur Klimaneutralität bis 2050 der Luftfahrt beizutragen und damit auch in diesem Bereich wirtschaftlich erfolgreich zu sein. Am Forschungsflugplatz

Aachen-Merzbrück entwickelt sich ein Forschungs- und Gewerbegebiet zum Thema Luftfahrt. Dort werden gemeinsam von Wissenschaft und Unternehmen die Forschungsergebnisse in die Wirtschaft überführt. Schwerpunkte sind u. a. innovative Leichtbaumaterialien und deren Fertigungsverfahren, klimaneutrale Antriebe und Energieträger, neue und vernetzte Mobilitätskonzepte in der Luftfahrt. An der FH Aachen forscht man u.a. an einem Flugtaxi, an hybriden Flugantrieben und an der Verwendung von Wasserstoff und klimaneutraler Treibstoffe.



Dr.-Ing. Markus Fischer

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

Welche Strategien und Lösungsansätze gibt es in NRW (und auf Bundesebene), den globalen Herausforderungen in der Luft- und Raumfahrt zu begegnen?

In Luft- und Raumfahrt werden Effizienz, Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein immer drängendere Fragen vor dem Hintergrund des fortschreitenden Klimawandels.

Die Luftfahrt steht am Anfang eines grundlegenden Transformationsprozesses, der bis zur Mitte des Jahrhunderts die Klimaneutralität für die Branche erreichen soll. Dazu hat das DLR 2021 eine umfassende „Luftfahrtstrategie für den Green Deal“ veröffentlicht, die die Entwicklung deutlich effizienterer Flugzeuge mit innovativen Antrieben in Kombination mit nachhaltigen Brennstoffen entlang klimaoptimierter Routen in den Blick nimmt. In Nordrhein-Westfalen und bundesweit forscht das DLR mit seinen 55 Instituten und Einrichtungen, um Lösungen für die Herausforderungen unserer Zeit zu entwickeln.



Robert Heggemann

HEGEMANN AG

Wo sehen Sie wichtige Anknüpfungspunkte für Know-How aus NRW bei der deutschlandweite Luftfahrtentwicklung?

Die Luft- und Raumfahrt steht in Bezug auf Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit bei gleichzeitig wachsendem Bedürfnis nach bezahlbarer Mobilität vor enormen

Herausforderungen, bietet aber auch entsprechende Chancen, die es zu ergreifen gilt. Mit der in NRW ausgewiesenen Werkstoff-Expertise und dem ausgeprägten Verständnis für effiziente Produktionsprozesse ist das Land mit seinen mittelständisch geprägten Luftfahrtunternehmen und intelligent eingesetzter Digitalisierung in einer hervorragenden Ausgangsposition, um zukünftig in der internationalen Luftfahrt eine gewichtige Rolle zu spielen.



Prof. Dr.-Ing. Frank Janser

e.SAT GmbH

Welche Bedeutung hat die Luftfahrt auf die Mobilität von morgen?

Wir befinden uns inmitten der Initialisierungsphase einer Mobilitätswende. Die Luftfahrt spielt dabei eine wesentliche Rolle, weil sie in Bezug auf Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit gerade auf der Langstrecke unübertroffen sein dürfte. Natürlich bedarf es

dabei eines „barrierefreien“ Übergangs zwischen den einzelnen Verkehrsträgern, welche durch die Digitalisierung ihr volles Optimierungspotential ausschöpft. Bezogen auf die Regional Air Mobility, d.h. die effiziente Verbindung auch dezentraler, ländlicher Gebiete mit den Mobilitätshubs durch entsprechend zu entwickelnde Lufttaxis, sehe ich die Möglichkeit eine deutliche Entlastung des übrigen Verkehrsnetzes zu schaffen.



Niels Kröning

CAE GmbH

Welchen Beitrag bietet die Digitalisierung – auch über Simulatoren in Aus- und Weiterbildung hinaus – z.B. im Hinblick auf neue Technologien wie Digitale Zwillinge?

Als „Digitalen Zwilling“ verstehen wir die digitale Abbildung der realen Umgebung. Neben dem Luftraum schließt diese Synthetic Environment hierbei auch Land und Wasser mit ein. Spezifische Infrastrukturen, etwa Flughäfen, werden exakt nach dem realen Vorbild abgebildet. Weniger relevante Aspekte werden generisch auf KI-Basis ergänzt. Die voranschreitende Digitalisierung ermöglicht eine echtzeitgetreue Bewegung im Digitalen Zwilling. Die großen Datenmengen erfordern neuartige Engines und schnelle Datenübertragungen. So werden u.a. (geo-)physikalische Aspekte vollumfänglich und detailgetreu simuliert und bilden die perfekte Basis für Entwicklung, Ausbildung, Training und Missionsunterstützung.



Prof. Dr. Thomas Prefi

umlaut AG

Wo steht global gesehen Nordrhein-Westfalens Luft- und Raumfahrtindustrie?

Luftfahrt ist Innovation und die Luftfahrt muss und wird bei der Klimaneutralität die Hausaufgaben machen! Die weitere Effizienzsteigerung bei Airframes und Triebwerken, hybrid elektrische Antriebsstränge und die Urban Air Mobility erfordern Produkt, Prozess und Werkstoffinnovationen, bei denen die Märkte wohl teilweise neu verteilt werden. Im Hinblick auf CO₂ Emissionen ist nicht das Triebwerk das Problem, sondern der Antriebsstrang. Sustainable Aviation Fuel (SAF) ist ein Teil der Lösung und NRW als Energieland kann hier vorne dabei sein. Hieraus entstehen zahlreiche Chancen und insbesondere NRW ist aufgrund der Nähe von Industrie, Hochschulen und Forschungseinrichtungen gut positioniert, wenn es gelingt die Themen besser als bisher von der Forschung in die Anwendung zu bringen!



Dr. Stephan Recher

CGI Deutschland B.V. & Co. KG

Worin sehen Sie die größten Potentiale für NRW, von der Raumfahrt zu profitieren?

Raumfahrtanwendungen sind aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Entscheidungen basieren im privaten oder geschäftlichen Umfeld immer häufiger auf Informationen, die sich aus Satellitendaten ableiten - wenn auch nicht immer direkt erkennbar. Satellitennavigation, hochgenaue Zeitgebung und Auswertung aktueller Erdbeobachtungsbilder sind Stützen unserer Wirtschaft. NRW kann sich zum Beispiel bei Flächennutzung, Verkehrsplanung oder Entwicklung des städtischen und ländlichen Raumes auf Satellitendaten und deren Produkte stützen. NRW steht für Innovation und Hochtechnologie – die institutionellen wie industriellen Raumfahrtakteure in NRW tragen dazu bei und binden junge Talente in der Region.



Prof. Dr.-Ing. Kai-Uwe Schröder

RWTH Aachen

Welche Schwerpunkte in der Luft- und Raumfahrt-Forschung aus NRW stehen – auch international – hervor?

Die Luft- und Raumfahrtforschung in NRW ist von der Simulation bis zum Demonstrator, von der Werkstoffprobe bis zum Flugzeug breit und stark aufgestellt. Insbesondere die Fähigkeit zum Technologietransfer zeichnet die Forschungs- und

Entwicklungslandschaft dieses Landes aus. Als *primi inter pares* sind die Materialforschung und Werkstoffentwicklung sowie die Produktionstechnik zu nennen; und natürlich die Energie- und damit verbunden die Antriebstechnik, wo NRW sich anschickt, bei der Erschließung der neuen Zukunftstechnologien eine führende Rolle einzunehmen. Im Fokus stehen dabei die Digitalisierung der Prozessketten und der Produktion, die Entwicklung der Wasserstofftechnologie und der Leichtbau.



Adrian Weiler

INFORM GmbH

Ihre Einschätzung zum Stand der Digitalisierung, zum Beispiel KI-basierten Softwarelösungen, in der Luftfahrt?

Wesentlicher Bestandteil erfolgreicher Digitalisierung ist Digitales Entscheiden (Digital Decision Making). Also der Einsatz von Artificial Intelligence Algorithmen (Machine Learning, Operations Research) zur optimierten Planung und Steuerung von

Geschäftsprozessen. Ziel ist eine gesteigerte Produktivität und Wirtschaftlichkeit, vor allem aber eine höhere Resilienz des Unternehmens bei unvorhersehbaren Ereignissen, die eine gleichzeitig schnelle wie auch intelligente Reaktion seitens des Management erfordern (agile Optimierung). Typische Einsatzfelder sind Absatzplanung, Supply Chain, Produktionsplanung, Auftragsterminierung, Logistik, Lagerwirtschaft, Ersatzteilwesen, etc.



Markus Wellensiek

Jetpel GmbH

Welchen Beitrag liefern neue Antriebskonzepte zur Lösung der Herausforderungen vor denen die Luftfahrt aktuell steht?

Die signifikante Reduktion der Lärm- und Schadstoffemissionen ist die zentrale Herausforderung in der Luftfahrt für die kommenden Jahrzehnte. Antriebe sind dabei einerseits die Hauptlärmquellen von Flugzeugen, andererseits determiniert die An-

triebstechnologie den ökologischen Fußabdruck eines Flugzeugs. Neu- und Weiterentwicklungen der Antriebstechnologien sind der Schlüssel für das Fliegen – und auch die Flieger – von morgen. Neue Antriebsstrangtypologien ermöglichen emissionsarmes Fliegen und zugleich neuartige Flugzeugarchitekturen: Luftfahrt neu zu denken, bedeutet, den Antrieb neu zu denken.



Dr.-Ing. Klaus Welsch

OTTO FUCHS KG

Wie sehen Sie den Stellenwert hochperformanter Metalllegierungen und deren Verarbeitung, zum Beispiel im Kontext von Leichtbau und Effizienzsteigerungen in der Luftfahrt?

Sehr hoch! Höhere Festigkeiten, geringere Rissausbreitung und verbesserte Temperaturbeständigkeit sind Schlüsselfaktoren für hochperformante Luftfahrtgeräte.

Leichtbau bedeutet hohe Belastung bei geringem Eigengewicht; Effizienz ist das Verhältnis von Antriebsleistung zu Treibstoffverbrauch. Die Effizienz wächst mit Druck und Temperatur im Verbrennungsprozess; auch bei SAF und H₂. Reduziert man den Verbrauch, sinken die Kosten und der Ausstoß von Abgasen, Schadstoffen und Lärm. Zusätzlich erlaubt der niedrigere Verbrauch den Bau kleinerer Tanks, was zusätzliche Gewichtseinsparung bedeutet. Otto Fuchs arbeitet aktiv an der Entwicklung von Hochleistungswerkstoffen, das schließt die nochmals verbesserte Kombination von Metallen und Faserverbundmaterialien (Hybrid-Design) ein.



Dr. Bernd Wohlmann

Teijin Carbon Europe GmbH

Wie beeinflussen innovative Materialien wie Carbonfasern den Fortschritt im Luft- und Raumfahrtsektor?

Die großen Herausforderungen im Luftfahrt-Bereich sehe ich darin, einerseits Materialien für die industrielle Herstellung von Verbundwerkstoffen bereitzustellen, andererseits längerfristig für die eingesetzten Materialien geschlossene

Materialkreisläufe zu ermöglichen. Hier sind Lösungen, beginnend mit der Rohstoffbasis bis zur stofflichen Wiederverwertungen notwendig, die einen industriellen Reifegrad erhalten müssen. Das emissionsfreie Fliegen basierend auf Wasserstofftechnologie wird intelligente Tanksysteme benötigen. Auch hier arbeiten wir in Forschungsprojekten und stellen uns den großen Herausforderungen.



Fragen zum Advisory Board?

Dirk Kalinowski

Stellvertretender Netzwerk Manager

+49 211 385459-15 | dirk.kalinowski@aerospace.nrw



ILA BERLIN

PIONEERING AEROSPACE

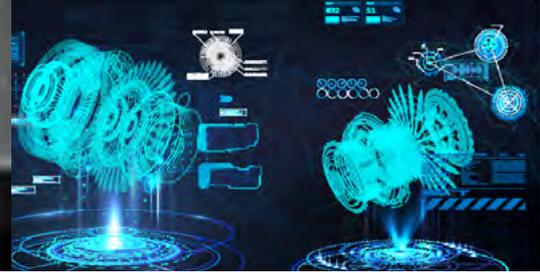
22.–26. Juni 2022

Berlin ExpoCenter Airport
www.ila-berlin.de

BDLI  Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.

 **Messe Berlin**
200 Jahre Gastgeber von Welt

Hosted by  **LAND
BRANDENBURG**



29. September 2021
in Aachen

15. Tag der Deutschen Luft- und Raumfahrtregionen
Die Corona-Krise meistern – das „New Normal“ in den Blick nehmen



Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Reger Austausch und zahlreiche Ideen zum „New Normal“

Viele große Veranstaltungen mussten 2021 abgesagt werden. Umso erfreulicher war es, dass der 15. Tag der Deutschen Luft- und Raumfahrtregionen wie geplant am 29. September 2021 in Aachen stattfinden konnte. Mit dem Veranstaltungsort in Nordrhein-Westfalen war dies die perfekte Möglichkeit für AeroSpace.NRW, sich erstmals der Branche live zu präsentieren.

Seit Beginn der Coronapandemie Anfang 2020 wurde gerade die Luftfahrt massiv getroffen. Rund um den Globus kam der Luftverkehr zum Erliegen, Airlines mussten über Monate Flugzeuge stilllegen und Personal entlassen. Diese Situation hatte auch gravierende Auswirkungen auf die Industrie, beispielsweise bei den Auslieferungen der Flugzeuge, was gesamte Wertschöpfungsketten betraf, bis hin zu den Zulieferern. Die Raumfahrt war zum Glück nicht in diesem Maße betroffen, jedoch wurde aufgrund der Kontaktbeschränkungen die Dynamik der Forschung und Innovation eingebremst.

Im Kontext des Wandels der Luftfahrt wurden aber gerade deshalb viele Entwicklungsthemen immer wichtiger. Parallel zur schwierigen Auftragslage mussten beispielsweise Antworten auf die immer dringender werdenden Herausforderungen, u.a. der klimaneutralen Luftfahrt und der vernetzten, autonomen Urban-Air Mobilität, gefunden werden. All diese Herausforderungen

und Entwicklungsthemen wurden am 15. Tag der deutschen Luft- und Raumfahrtregionen (15. TDLRR) thematisiert und Impulse sowie Lösungswege aufgezeigt.

Ein besonderes Highlight des Events war die Teilnahme von Thomas Jarzombek, Mitglied des Bundestages und damaliger Koordinator der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt, sowie von Prof. Dr. Andreas Pinkwart Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.



Pre-Event zum 15. Tag der deutschen Luft- und Raumfahrtregionen in Mönchengladbach am 28.09.2021



Vormittagsprogramme:
 Flughafen Aachen-Merzbrück | Digitales Frühstück Luft- und Raumfahrt Ukraine | Cluster Smart Logistik | Teijin Carbon Europe GmbH

Am Vorabend zum 15. Tag der deutschen Luft- und Raumfahrtregionen trafen sich zahlreiche Konferenzteilnehmer zum ersten Austausch und Netzwerken am Flughafen Mönchengladbach im Hugo-Junkers Hangar. Zahlreiche Beiträge beschäftigten sich zum Einen mit den Herausforderungen, denen sich die Luftfahrt im Allgemeinen zukünftig stellen muss, sowie zum Anderen mit den daraus folgenden Auswirkungen für die Flughäfen, wie z.B. in Mönchengladbach.

In mehreren Podiumsdiskussionen wurden die Punkte u.a. von Dr. Ulrich Schückhaus (Geschäftsführer der Flughafengesellschaft Mönchengladbach), Dirk Brügge (Revierknotenmanager für Mobilität im Rheinischen Revier), Philipp Mallmann (Director Business Development der Rheinland Air Service) und Dr.-Ing. Harald Cremer (Netzwerkmanager des AeroSpace.NRW) aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet.

Am Veranstaltungstag selbst gab es für die Teilnehmenden die Möglichkeit, den Tag mit einer von vier Exkursionen zu beginnen. Prominent dafür war die Begleitver-

anstaltung am Flughafen Aachen-Merzbrück. Dieser wird zum Forschungsflugplatz ausgebaut, daher lag der Fokus thematisch auf den Zukunftsthemen der Luft- und Raumfahrt. Neben Flugzeugen des DLR und der FH Aachen wurden viele weitere spannende Projekte vorgestellt.

Weitere Einblicke erhielten die Teilnehmer beim Cluster Smart Logistik am RWTH Aachen Campus und einer Besichtigung bei Teijin Carbon Europe GmbH. Die vierte Veranstaltung war das „Digitale Frühstück Luft- und Raumfahrt Ukraine“, organisiert von NRW.Global Business. Hier wurden unter anderem Chancen bei der Zusammenarbeit mit der ukrainischen Luftfahrtindustrie aufgezeigt.

Im Anschluss an das sehr gut besuchte Begleitprogramm am Vormittag des 15. TDLRR, begann am Mittag die Hauptveranstaltung mit Vorträgen, Diskussionsrunden und einer Begleitausstellung. Die mit über 400 Anmeldungen ausgebuchte Veranstaltung fand in dem vor kurzem neu eröffneten „DAS LIEBIG“ in Aachen statt, welches eine ideale Location für das Event war.



Politische Grußworte:
Minister Prof. Dr. Andreas Pinkwart und Thomas Jarzombek

„Die Luftfahrt befindet sich in einem grundlegenden Wandel, den Nordrhein-Westfalen als Material- und Technologieland mit wichtigen Impulsen und innovativen Ansätzen wesentlich mitgestaltet“

— **Prof. Dr. Andreas Pinkwart**
Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Bereits vor den ersten Vorträgen ergab sich die Möglichkeit, die Stände der Begleitausstellung zu besuchen. In der Ausstellung war das Who-is-Who der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie vertreten: außer dem DLR, Airbus und Boeing, hatten sich auch Rolls-Royce, MTU, Diehl Aviation, Liebherr, HEGGEMANN, OTTO FUCHS sowie weitere Vertreter der Branche einen Stand gesichert.

Es wurden Produktneuheiten, Forschungsergebnisse und Projekte präsentiert, wie beispielsweise der neue Airbus A321XLR, die D328eco™ mit Wasserstoffantrieb von Deutsche Aircraft und der Silence Twister von Silent Aircraft. Vertreter der Urban Mobility waren die Firma Korschulte als NRW-Drohnen-Airline mit täglichem Betrieb, dem Start-Up Urban-Ray und das Flugtaxiunternehmen e.SAT. Auch die NRW Forschungsvertreter waren mit der RWTH Aachen, der FH Aachen dem Fraunhofer IPT, dem Fraunhofer ILT, Access e.V. oder dem im Aufbau befindli-

„Selten präsentieren sich so viele Weggabelungen - und damit so viele Chancen, gleichzeitig auch Hürden, für die Luft- und Raumfahrtindustrie - wie in dieser Zeit: Corona und die Digitalisierung verändern den Reisemarkt, klimaneutrale Luftfahrt muss umgesetzt werden.“

— **Thomas Jarzombek**
MdB, ehem. Koordinator der Bundesregierung für die deutsche Luft- und Raumfahrt

chen Innovationszentrum für Kleinflugzeug-Technologien des DLR zahlreich vertreten. Die Ausstellung war auch während der Vorträge durchgehend gut besucht.

Die Grußworte von Dr.-Ing. Harald Cremer (AeroSpace.NRW) und Martin Kroell (BDLI) leiteten um 13 Uhr das offizielle Hauptprogramm und die Vorträge ein.

Den Anfang machte Josef Köcher – CEO von Diehl Aviation – mit dem Titel „Licht am Ende des Tunnels“, der aufzeigte, wie das Unternehmen auf die aktuellen Herausforderungen reagiert und sich für das „New Normal“ ausrichtet. Als Supplier u.a. für Airbus, lag der Fokus des 15-minütigen Vortrags auf den Lieferketten. Danach folgte das NRW Unternehmen OTTO FUCHS, vertreten durch Dr.-Ing. Klaus Welschof als Mitglied der Geschäftsführung. Sein Vortrag „Emissionsneutrale Mobilität“ gab neben Einblicken ins Unternehmen auch eine Übersicht in die Entwicklung bei klimaneutralen Antriebskonzepten nicht nur für die Luftfahrt, sondern auch mobilitätsübergreifend für Straße und Schiene.

Es folgten 11 Vortrags-Pitches mit jeweils maximal einhalb Minuten Präsentationszeit. Ziel war es, in dieser kurzen Zeit das Unternehmen vorzustellen und diente als Einladung zum Austausch am jeweiligen Ausstellungsstand. Auch hier war NRW bestens vertreten, z.B. durch Kunststoffverarbeitung Hoffmann GmbH, AGIT mbH,

Inform GmbH, FH Aachen, RWTH Aachen, Teijin Carbon Europe GmbH, Karl Koerschulte GmbH und dem Forschungsflugplatz Aachen-Merzbrück.

Den Abschluss der ersten Veranstaltungshälfte bildeten die politischen Grußworte durch Thomas Jarzombek und Minister Prof. Dr. Andreas Pinkwart. Wie auch schon bei den Vorrednern wurden die Herausforderungen der Coronakrise, aber auch die Chancen durch neue Technologien hervorgehoben. In dem sich an die Grußworte anschließenden Networking wurden die politischen Vertreter durch die Ausstellung geführt. Dabei wurden unter

anderem die Stände des DLR, Otto Fuchs und Rolls Royce besucht. Außerdem stellte Robert Heggemann, CEO der Heggemann AG die wichtige Rolle NRWs am Beispiel der D328eco™ dar. Am Stand von der Karl Koerschulte GmbH wurde ein Live Drohnen Flug vorgeführt, bei dem neben der direkten Videoübertragung der Drohne, auch der Leitstand zu sehen war. Darüber hinaus wurden ebenfalls Projekte und Forschungsaktivitäten aus NRW präsentiert, voran dabei die RWTH und FH Aachen. Den Abschluss des Ausstellungsrundgangs bildete ein Gespräch am Airbus Stand.





Axel Hebmüller, CEO

Our valves
made in Kaarst, NRW
control galleys and
lavatories worldwide
in the aerospace industry

aerospace.hebmueller.de

Nach dem Rundgang wurden die Vorträge fortgeführt. Martin Dehn, Head of Tech Exploration von Airbus leitete die zweite Runde mit dem Vortrag „Boarding Towards Sustainable Aviation“ ein. Hier wurden die neuen Konzepte der Wasserstoffflugzeuge gezeigt und wie Airbus sich auf die Zukunft vorbereitet. Darauf folgte der Triebwerkshersteller MTU, vorgetragen von Fabian Donus, Leiter der innovativen Luftfahrtantriebe. Der Fokus lag auf der Entwicklung von emissionsarmen Antrieben, die auf sogenannte Sustainable Aviation Fuels (SAF) ausgerichtet sind. Im darauf folgendem Vortrag zeigte Robert

Heggemann Details zur Produkt- und Projektentwicklung bei der HEGGEMANN AG. Den Abschluss machte der Vortrag von Prof. Dr. Thomas Prefi von der Firma umlaut SE, in dem auf Themen der Industrie 4.0 und autonome Systeme in der Herstellung eingegangen wurde.

Im Anschluss an ein zweites Netzwerken und Besuch der Ausstellung, fand die Hauptveranstaltung ihren Ausklang mit einer Podiumsdiskussion. Hierbei waren der DLR, AMAG, Rolls-Royce, Astro-Fein, umlaut und H&Z Unternehmensberatung vertreten.

In der Podiumsdiskussion wurden viele Aspekte des „New Normal“ in der Luft- und Raumfahrtentwicklung nochmals aufgegriffen und das Gesagte des Tages zusammengefasst. Außerdem wurden Wege aus der Krise diskutiert und wie die Politik dazu beitragen könnte, diese zu unterstützen.



Podiumsdiskussion

„Diese Veranstaltung bot uns als noch junges Netzwerk eine gute Möglichkeit, uns und die hervorragende Expertise unserer Mitglieder der bundesweiten Aerospace-Community vorzustellen. Im persönlichen Umfeld konnten wir strategische Bündnisse schließen und NRW als Standort präsentieren.“

— **Dr.-Ing. Harald Cremer**
Netzwerkmanager, AeroSpace. NRW

Ein besonderes Highlight zum Abschluss der Veranstaltung war das Networking-Event am Abend, bei dem in einem inspirierenden Ambiente viele neue Kontakte geknüpft wurden. Dabei zeigte sich wieder einmal die hohe Bedeutung des persönlichen Austausches in geselliger Runde, bei dem erste Grundsteine für neue Kooperationen und Projekte gelegt wurden.

Fazit

Nach rund 2 Jahren und primär digitalen Treffen war der 15. Tag der Deutschen Luft- und Raumfahrtregionen ein wichtiger Tag des persönlichen Austauschs für die gesamte Branche, auf dem wichtige Impulse zur Lösung globaler Herausforderungen, wie z.B. die Entwicklung und Produktion emissionsarmer und leiser Luftfahrzeuge

präsentiert und diskutiert wurden. Das Treffen spiegelte die Aufbruchsstimmung in Wirtschaft und Wissenschaft in Deutschland wieder und bildete gleichzeitig eine herausragende Gelegenheit die umfangreichen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Kompetenzen NRW der Branche zu präsentieren.

Danksagung

Unser Dank gilt den Teilnehmenden, die so zahlreich erschienen sind, den Unternehmen und Einrichtungen, die zu einer interessanten und abwechslungsreichen Ausstellung beigetragen und/oder Vorträge gehalten haben, sowie natürlich den zahlreichen Sponsoren, die durch ihre Großzügigkeit vieles erst ermöglicht haben.

Und – last, but not least – danken wir dem Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI), sowie dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und dem Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, die als Veranstalter Vertrauen in unser noch neues Netzwerk hatten und uns die Organisation dieses Events überlassen haben.

Wir freuen uns auf den 16. Tag der Deutschen Luft- und Raumfahrtregionen und hoffen alle dort am 3. Mai 2022 in Bremen wiederzusehen. ■

Videobotschaften



Minister Prof. Dr. Andreas Pinkwart
NRW Wirtschaftsminister



Dr.-Ing. Hinrich Mählmann
BDLI Präsidiumsmitglied

10th NRW Nano Conference

Innovations in Materials and Applications

23rd - 24th May 2023 – The Dortmund Congress Centre

New Materials | Electronics | Quantum Technologies
Nano Technologies | Energy | Health | Rules & Regulations

Call for presentations

Representatives from science and industry are invited to submit presentations covering one of the focus areas of the conference.

Deadline: 31st October 2022

Call for posters

Young academics have the opportunity to present their research ideas and projects in our poster exhibition and win the "Best Poster Award".

Deadline: 15th February 2023



For more information on how to submit your proposal, please visit www.nanoconference.de.



AEROSPACE TECHNOLOGY

- ✓ UAV Systems and Special Mission Equipment
- ✓ Development and Certification of Aerospace Projects
- ✓ Anti-Virus Protection Systems / Cabin Hygiene
- ✓ Prototyping / Small Series
- ✓ Unbemannte Flugsysteme und Special Mission Equipment
- ✓ Entwicklung und Zertifizierung von Luftfahrtprojekten
- ✓ Anti-Virus Schutzsysteme / Kabinenhygiene
- ✓ Prototypenfertigung / Kleinserien

U
N
H
E
R
S
A
L
C
T



Phone: +49-2161-661331 · E-Mail: info@si-gmbh.com
Certified EASA Organisations: **EASA.21J.311 / DE.21G.0241 in process**

[WWW.SI-GMBH.COM](http://www.si-gmbh.com)





**Drones.
NewSpace.
Done right.**

**BHO
LEGAL**

Innovation - Technology - Law

www.bho-legal.com

 **AeroSpace
.NRW**
Das NRW-Netzwerk der Luft- und Raumfahrtindustrie

**Abonnieren Sie den AeroSpace.NRW Newsletter
und bleiben Sie immer auf dem Laufenden!**



www.aerospace.nrw/newsletter



www.aerospace.nrw