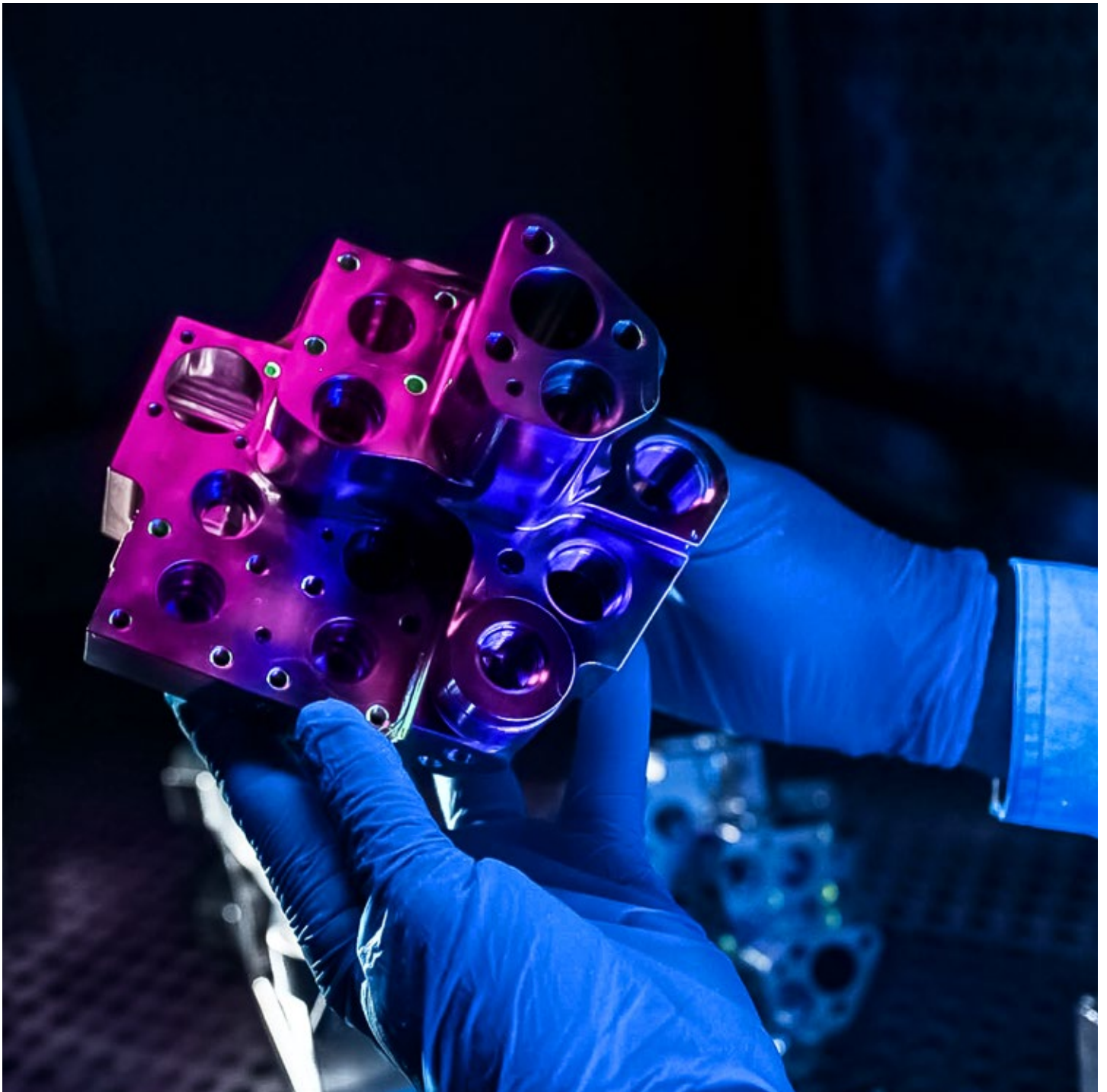


Liebherr-Aerospace Neues aus dem Unternehmen // s. 12-31

Forschung und Entwicklung Additive Fertigung: neue Technologien, unendliche Möglichkeiten // s. 12

Die Firmengruppe Liebherr Einblicke // s. 38 ff.





v.l.n.r.:
Heiko Lütjens,
Nicolas Bonleux,
Josef Gropper,
Francis Carla

Liebe Leserin, lieber Leser,

in den letzten Jahren haben sich durch das stetige Wachstum der Luft- und Raumfahrtindustrie zahlreiche Chancen für uns ergeben.

Dank des Vertrauens, das unsere Kunden in uns setzen, unserer konsequenten Investitionen in Technologie und in betriebliche Spitzenleistungen sowie unserer leidenschaftlichen Teams auf der ganzen Welt konnten wir diese Chancen nutzen und uns äußerst vielversprechende Wege für unsere Zukunft bahnen.

Die Aufträge, die wir erhalten haben, sind von entscheidender Bedeutung für die Zukunft der gesamten Luftfahrtbranche und veranschaulichen unseren Erfolg in eindrucksvoller Weise. Auch unsere Initiativen zur Erweiterung unseres Kundenstamms und zur Diversifizierung unserer Tätigkeitsfelder waren außerordentlich erfolgreich.

Darüber hinaus haben uns mehrere Fluggesellschaften, entweder direkt oder über unser Joint-Venture-Unternehmen

OEMServices, mit der Durchführung von Wartungsarbeiten und der Lieferung von Ersatzteilen beauftragt: Asiana für den A350 XWB, Tianjin Airlines, Mandarin Airlines und Finnair für die Überholung der Fahrwerkssysteme des E-Jet – um nur einige zu nennen.

Diese zahlreichen Erfolge spiegeln nicht nur unsere kontinuierlichen Anstrengungen wider, Technik in eine völlig neue Dimension zu führen, sondern auch unser Bekenntnis, alle unsere Kunden dabei zu unterstützen, dass ihre Flugzeugprogramme und Betriebsabläufe die anspruchsvollen Anforderungen erfüllen, mit denen sie konfrontiert werden. Die Artikel der Ausgabe 2017 unseres Magazins vermitteln Ihnen einen Überblick über unser einzigartiges Produkt- und Technologiespektrum.

Weltweit spielen unsere Teams eine Schlüsselrolle, wenn es darum geht, den Erfolg unseres Unternehmens auch in Zukunft zu sichern. Wir danken ihnen vielmals für ihren herausragenden Beitrag.

Es grüßen Sie herzlich

Nicolas Bonleux
Managing Director and
Chief Sales Officer

Francis Carla
Managing Director and
Chief Technology Officer
Air Management Systems

Josef Gropper
Managing Director and
Chief Operating Officer,
Production, Purchasing and
Asset Investments

Heiko Lütjens
Managing Director and
Chief Technical Officer, Flight Control
and Actuation Systems, Landing Gear
Systems and Hydraulics



Impressionen 4

Forschung und Entwicklung 12
 Im Frühjahr hob erstmals ein Airbus A380 mit einem von Liebherr-Aerospace 3D-gedruckten Titan-Ventilblock ab – eine Weltpremiere.

Fokus International 14
 Global erfolgreich: Liebherr-Aerospace baut seine weltweite Präsenz weiter aus.

Programme 24
 Als Partner aller großen Flugzeughersteller präsentiert Liebherr-Aerospace eine Auswahl weltweiter Projekte.

Kundenservice 28
 Kundendienst wird bei Liebherr-Aerospace großgeschrieben – das wissen die Flugzeughersteller zu schätzen, wie die Beispiele zeigen.

Diverses 30
 Mit tragfähigen Netzwerken und Partnerschaften lassen sich gemeinsam Prozesse und Technologien vorantreiben.

Programmbeteiligungen 32

Liebherr-Transportation Systems 34
 Die Kundenbedürfnisse immer im Blick hat Liebherr auch im Bereich Verkehrstechnik, sowohl in der Entwicklung als auch im Service.

Die Firmengruppe Liebherr 38

Impressum 44



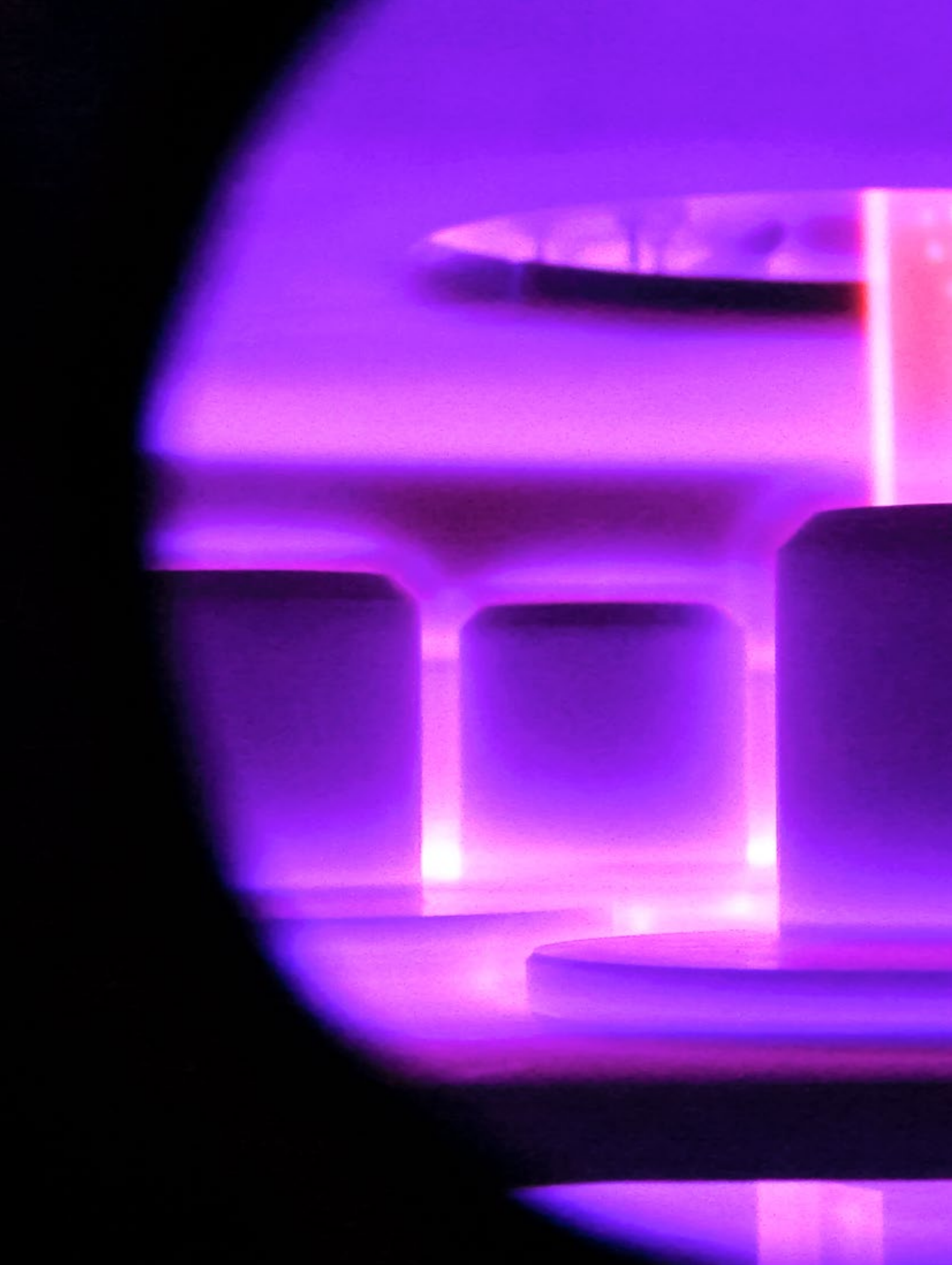
Impressionen

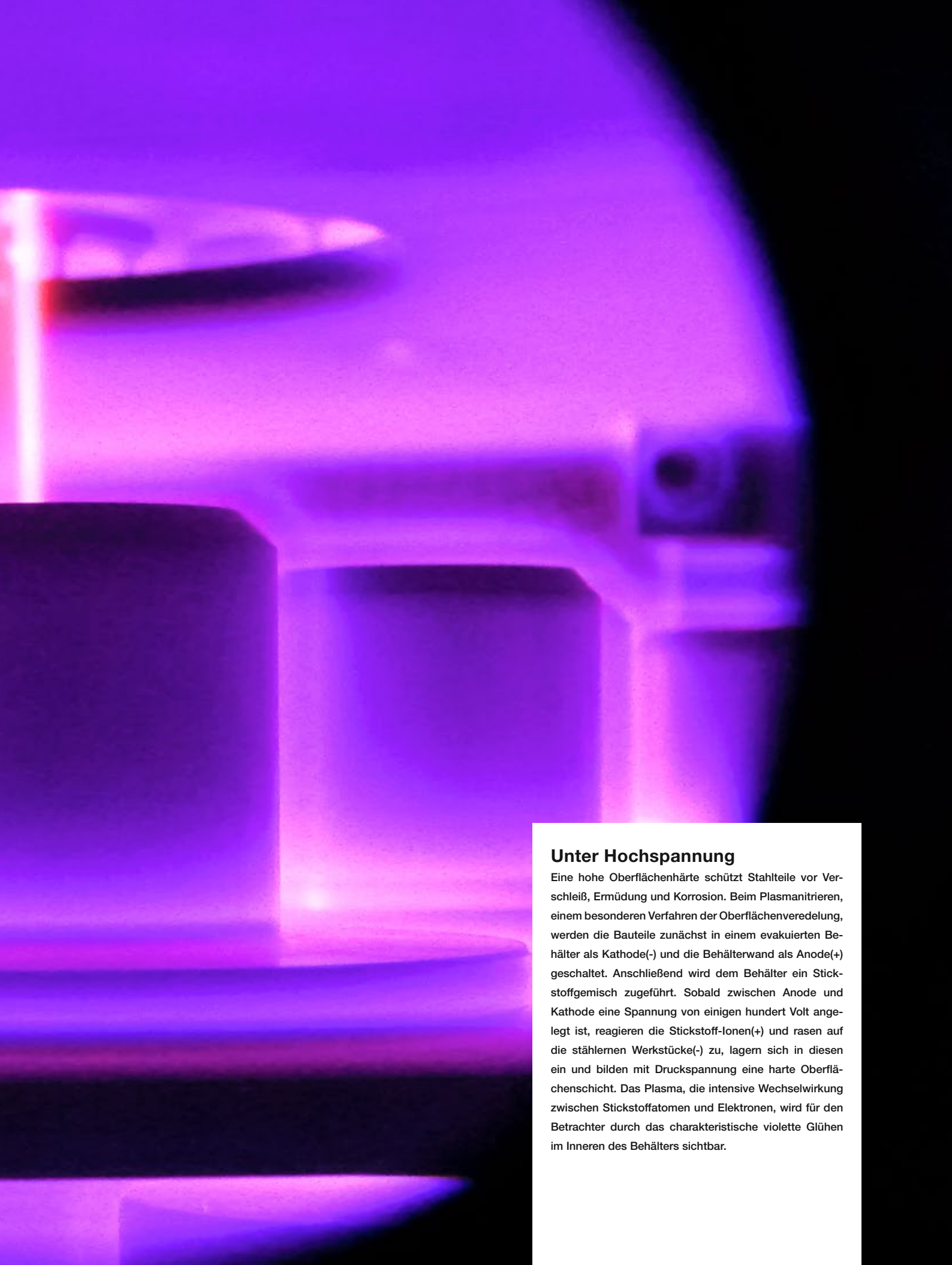
Know-how und Fingerspitzengefühl in Kombination mit Präzision sind entscheidend für höchste Qualität. Unabhängig davon, ob beim Entgraten per Hand von Komponenten aus Titan, bei der Oberflächenveredelung von stählernen Werkstücken, der zerstörungsfreien Werkstückkontrolle und dem Schmelzschweißen von Aluminium. Mithilfe hoch qualifizierter Mitarbeiter und einer Vielzahl modernster Produktionstechnologien und Testverfahren stellt Liebherr-Aerospace sicher, dass alle von ihr entwickelten, gefertigten und betreuten Systeme und Komponenten für die Luftfahrt zuverlässig und auf den Punkt genau funktionieren.



Auf den Zahn geföhlt

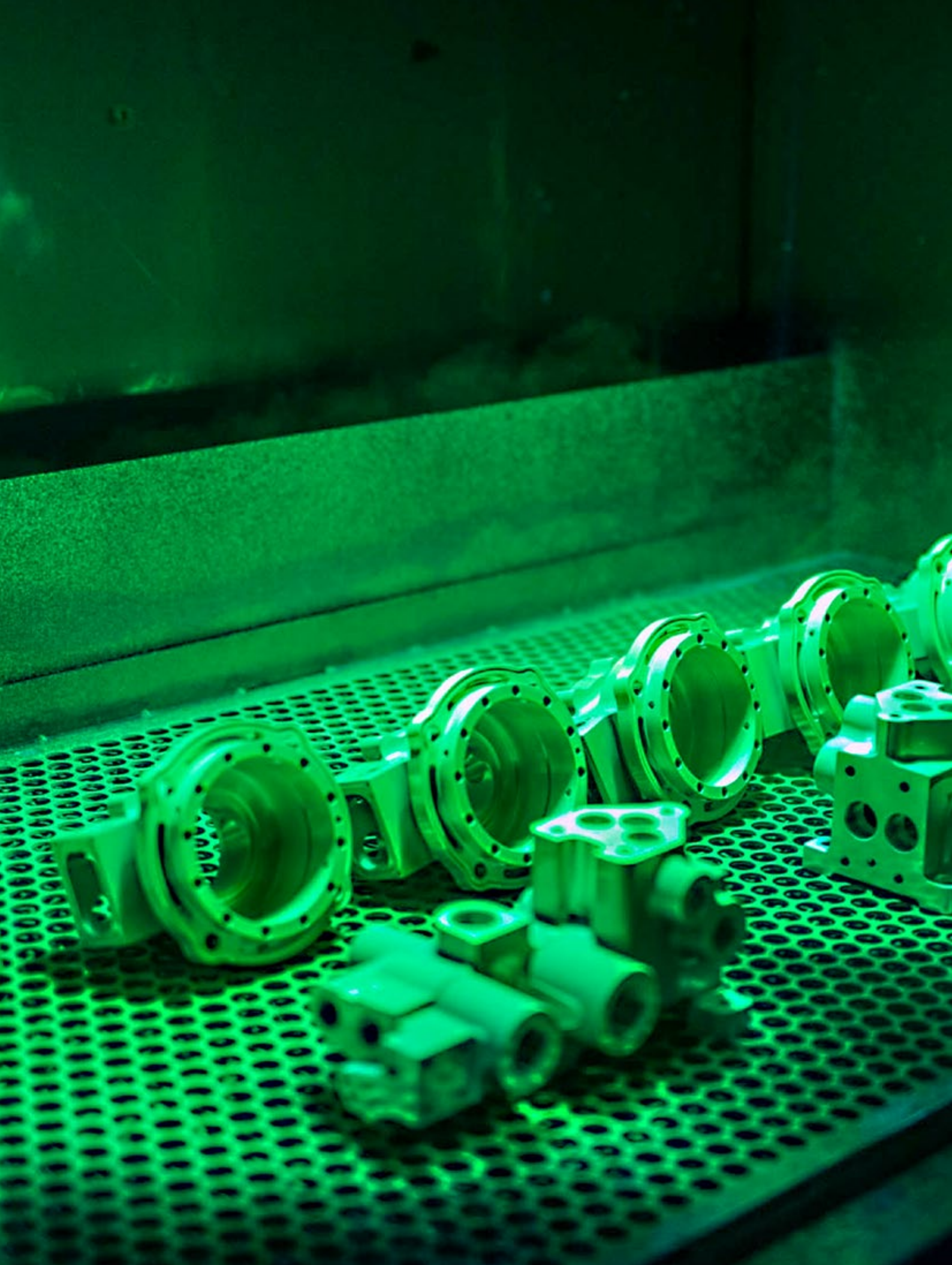
Die Entgratung von Ventilblöcken aus Titan gehört zu den filigransten Prozessschritten vor der Montage. Hier ist äußerstes Fingerspitzengefühl gefragt. Nach der Hochpräzisionsbearbeitung der Werkstücke im Titanbearbeitungszentrum wird die Innenkontur der Bauteile deshalb manuell mit Werkzeugen aus der Dentaltechnik entgratet. Die langjährig geschulten Mitarbeiter nutzen spezielle Winkelfräser und Polierwerkzeuge, wie sie auch Zahnärzte einsetzen, und bringen genau definierte Verrundungen und Formkonturen an das Bauteil an. Diese stellen den optimalen Öldurchfluss und die reibungslose Montage der Ventile in der Baugruppenmontage sicher.





Unter Hochspannung

Eine hohe Oberflächenhärte schützt Stahlteile vor Verschleiß, Ermüdung und Korrosion. Beim Plasmanitrieren, einem besonderen Verfahren der Oberflächenveredelung, werden die Bauteile zunächst in einem evakuierten Behälter als Kathode(-) und die Behälterwand als Anode(+) geschaltet. Anschließend wird dem Behälter ein Stickstoffgemisch zugeführt. Sobald zwischen Anode und Kathode eine Spannung von einigen hundert Volt angelegt ist, reagieren die Stickstoff-Ionen(+) und rasen auf die stählernen Werkstücke(-) zu, lagern sich in diesen ein und bilden mit Druckspannung eine harte Oberflächenschicht. Das Plasma, die intensive Wechselwirkung zwischen Stickstoffatomen und Elektronen, wird für den Betrachter durch das charakteristische violette Glühen im Inneren des Behälters sichtbar.





Unsichtbares sichtbar machen

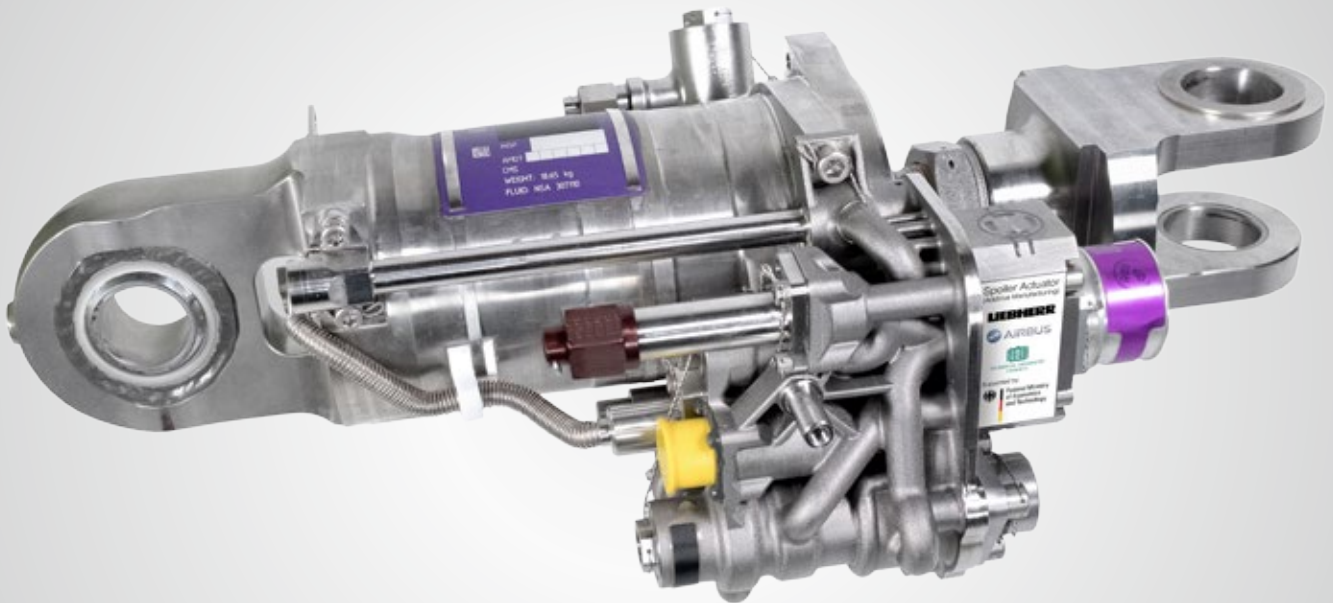
Um selbst feinste Poren oder Materialabweichungen aufzuspüren, werden bei der zerstörungsfreien Werkstückskontrolle die Oberflächen von Ventilblöcken und Gehäusen nach ihrer Bearbeitung mit einer fluoreszierenden Flüssigkeit eingesprüht. Unter UV-Licht sind fehlerhafte Stellen dann für das bloße Auge der geschulten Techniker erkennbar.





Mit ruhiger Hand

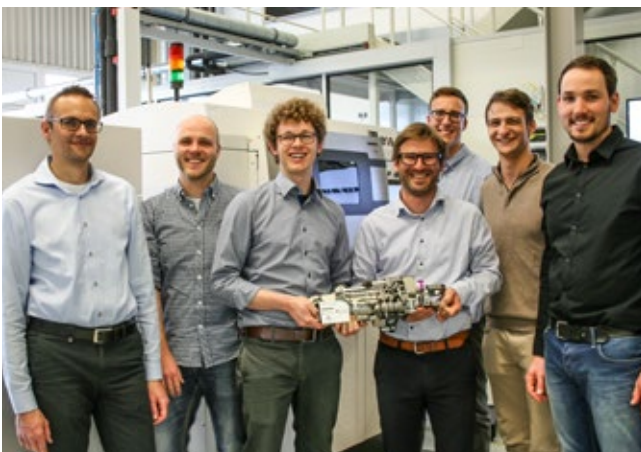
Das sogenannte Wolfram-Inert-Gas-Schweißen (WIG-Schweißen) wird wegen der hohen Güte seiner Schweißnähte bevorzugt dort eingesetzt, wo äußerst dauerhafte Qualität wichtig ist. Um gleichmäßige, saubere Verbindungen zu erzielen, braucht es neben Know-how eine extrem ruhige Hand, denn die nicht abschmelzende Wolfram-Elektrode darf das Werkstück nicht berühren. Die zehn zertifizierten Schmelzschweißer bei Liebherr-Aerospace in Saline, Michigan (USA), haben bewiesen, dass sie zu den Besten der Besten gehören: Um das D17.1-Zertifikat für das Schweißen von Luftfahrt-Applikationen zu erhalten, mussten sie 2 mm dünne Aluminiumbleche miteinander verbinden. Derartige Schweißnähte gehören für WIG-Schweißer zu den größten Herausforderungen.



Forschung und Entwicklung

Additive Fertigung: Neue Technologien, unendliche Möglichkeiten

Weltpremiere: Im März 2017 hob erstmals ein Airbus A380 mit einem Titan-Ventilblock aus dem 3D-Drucker von Liebherr-Aerospace ab und legte erfolgreich seine Flugstrecke zurück. Noch nie zuvor kam eine Hydraulikkomponente der primären Flugsteuerung, die additiv aus Titanpulver gefertigt wurde, in einem Airbus zum Einsatz. Der Ventilblock ist Bestandteil des Spoiler-Aktuators von Liebherr-Aerospace und übernimmt an Bord des A380 wichtige Funktionen, wenn es beispielweise darum geht, das Flugzeug zu manövrieren und nach dem Landen abzubremesen. Die 3D-gedruckte Komponente funktioniert wie ein herkömmlicher, geschmiedeter Ventilblock, bietet aber zwei entscheidende Vorteile: Sie ist um 35 % leichter und besteht aus weniger Einzelteilen. Alexander Altmann, Lead Engineer Additive Manufacturing bei Liebherr-Aerospace in Lindenberg (Deutschland), und Frédéric Letrange, Additive Manufacturing Project Manager bei Liebherr-Aerospace in Toulouse (Frankreich), arbeiten bereits an der nächsten Generation von 3D-gedruckten Komponenten für den Luftfahrtbereich.



Mitarbeiter aus dem 3D-Druck-Engineering-Bereich in Lindenberg zeigen den Spoiler-Aktuator.

Wie hat sich „Additive Manufacturing“ bei Liebherr-Aerospace in den vergangenen Jahren entwickelt?

Alexander Altmann: Begonnen haben wir in Lindenberg vor ungefähr sechs Jahren in einem Verbundprojekt mit unserem Kunden Airbus und der Technischen Universität Chemnitz. Wir hatten das Ziel zu untersuchen, ob sich der 3D-Druck für die Herstellung von Ventilblöcken, die sehr hohen Belastungen ausgesetzt sind, anwenden lässt. Wir haben sozusagen ein Start-up im Unternehmen gegründet, denn wir standen vor der Herausforderung, anders und frei denken zu müssen. Unser Team besteht aus sechs vorwiegend jungen Menschen und vereint Expertise aus den Bereichen Fertigung, Konstruktion, Fahrwerkssimulation, Anlagen- und Materialforschung. Der Erfolg des ersten Projekts überzeugte uns vom Potenzial der

Technologie im Bereich der Flugsteuerung und Fahrwerke und motivierte uns, diese weiter zu verfolgen.

Wie sieht der Fertigungsprozess aus?

Frédéric Letrange: Die additive Fertigung ist ein 3D-Herstellungsverfahren für massive Teile auf der Grundlage eines CAD-Modells. In Toulouse konzentrieren wir uns auf das selektive Pulverbett-Laserschmelzen von Werkstoffen aus Nickel- und Aluminiumlegierungen. Das CAD-Modell wird in dünne Schichten geschnitten, und für jede Schicht schmilzt ein Laser gemäß dem Profil des Teils selektiv ein Pulverbett auf. Die Schichten werden nacheinander aufgeschmolzen, bis das Teil fertiggestellt ist. Je nach Teil beträgt die Fertigungsdauer 45 Minuten bis 65 Stunden.

Wie gestaltet sich die Kooperation zwischen Lindenberg und Toulouse?

Alexander Altmann: Wir tauschen regelmäßig Informationen aus, zumal wir an der gleichen Maschine arbeiten. Allerdings verwenden wir unterschiedliche Werkstoffe: Während in Toulouse mit Nickel und Aluminium gearbeitet wird, konzentrieren wir uns auf Titan. Die verschiedenen Sichtweisen helfen uns dabei, neue Erkenntnisse zu gewinnen und uns Schritt für Schritt gemeinsam weiterzuentwickeln.

Was waren bisher die wichtigsten Meilensteine während des Entwicklungsprozesses?

Frédéric Letrange: Den ersten wichtigen Schritt haben wir im Dezember 2011 gemacht, als wir das erste 3D-gedruckte Teil produzierten. Dabei handelte es sich um ein von einem Zulieferer hergestelltes Entlüftungsventil aus einer Nickellegierung. Während dieser Zeit kauften wir mehr als 60 Prototypen aus verschiedenen Werkstoffen, beispielsweise aus Nickel-, Aluminium-, Edelstahl- oder Titanlegierungen, von mehreren Zulieferern und unterschiedlichen Maschinen. Danach wurden zwei von ihnen in einem ATR-72- und einem Airbus-A320-Testflugzeug installiert, um ihre Funktionsfähigkeit in Verbindung mit elektrischen Klimaaggregaten zu demonstrieren. Die Versuche wurden im Jahr 2016 durchgeführt und verliefen erfolgreich. Der zweite Meilenstein war die Installation einer Maschine für die additive Fertigung im September

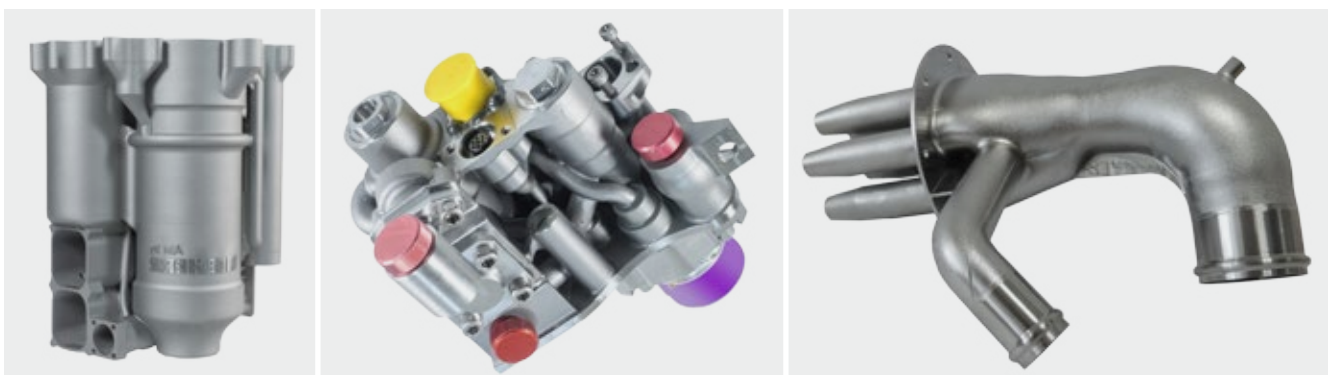


Mitglieder des 3D-Druck-Engineering-Teams in Toulouse

2015. Ein Jahr lang konzentrierten wir uns auf die Entwicklung von Teilen aus Nickellegierungen, wobei wir mehrere hundert Muster herstellten und prüften. Diese Phase endete mit der Qualifizierungsphase des Verfahrens. Vor Kurzem haben wir das Material in der Maschine umgestellt und sehen uns jetzt mit einer neuen Herausforderung konfrontiert, nämlich Aluminium.

Welches Potenzial birgt das Verfahren für Liebherr und die Branche?

Alexander Altmann: Das Potenzial ist gigantisch – bei Liebherr, aber auch generell. Die Technologie wird nicht nur Flugzeuge, sondern unser tägliches Leben massiv verändern. Europaweit ist Liebherr-Aerospace technologisch gesehen sicherlich eines der führenden Unternehmen und kann mit den Besten mithalten. Schon jetzt können wir nicht-sicherheitskritische Teile in einer guten Qualität drucken und gehen mit einigen Haltern und Brackets für das A350-Bugfahrwerk bald in Serie. Unsere Vision ist, komplett neue, hochintegrierte Komponenten und Systeme zu bauen, die als Ergänzung der Wertschöpfungskette leichter, kleiner und kostengünstiger herstellbar sind. Die 3D-Druck-Technologie entwickelt sich sehr schnell und mit ihr unsere Produkte und Prozesse.



Heute lassen sich Bauteile wie ein Rudder-Aktuator, ein Ventilblock für einen Spoiler-Aktuator oder auch eine Strahlpumpe mittels additiver Fertigung herstellen.

Fokus International

„Footprint in India“: Liebherr-Aerospace verstärkt Aktivitäten auf Wachstumsmarkt

Im Februar 2017 hat Liebherr-Aerospace ein neues Regionalbüro in Bangalore eröffnet, Indiens Zentrum der zivilen und militärischen Luft- und Raumfahrtindustrie und -forschung. Die Eröffnung ist Teil der Strategie des Unternehmens, seine Präsenz auf dem asiatischen Subkontinent auszubauen und zu stärken.

„Wir gehen davon aus, dass sich Indien zu einem der weltweit größten Märkte sowohl für die Herstellung als auch für den Betrieb von Flugzeugen entwickeln wird“, erklärt Joël Cadaux, Director Business & Services, Customer Support & Services der Liebherr-Aerospace & Transportation SAS in Toulouse (Frankreich). „Das belegt allein schon die Tatsache, dass Indien nach den USA und China inzwischen auf Platz 3 der weltweiten Rangliste mit den größten Passagierflugmärkten steht und damit Japan überholt hat.“ Und dieser Markt wird weiter wachsen.

Liebherr-Aerospace setzt bei der neuen Niederlassung auf heimische Fachkräfte: „Sie bringen neben ihrer fachlichen Qualifikation auch entscheidendes Know-how mit, zum Beispiel die verschiedenen Landessprachen sowie die Kenntnis der Kultur und lokalen Eigenheiten“, erklärt Cadaux. Die Kapazitäten werden kontinuierlich ausgebaut. Denn von Bangalore aus sollen indische Kunden bei dem Betrieb ihrer

bestehenden Flotten von beispielsweise Airbus-, ATR-, Embraer-, Dornier- oder Dassault-Flugzeugen unterstützt werden. Zudem soll das Regionalbüro die Präsenz bei den einzelnen Betreibern verstärken und den Kontakt zum Servicestandort von Liebherr-Aerospace in Singapur halten, der für den Kundendienst in Indien und der Region Asien/Pazifik verantwortlich ist.

Kooperationen ausbauen

Darüber hinaus plant Liebherr-Aerospace, die Zusammenarbeit mit den indischen Zulieferern auszubauen und die bestehende Lieferkette im Land zum Beispiel in den Bereichen Getriebe und Ingenieursdienstleistungen weiterzuentwickeln. Außerdem will das Unternehmen in nicht allzu ferner Zukunft Teile direkt in Indien herstellen lassen, weshalb



Vom neuen Büro in Bangalore aus unterstützt Liebherr-Aerospace Kunden in der Region.



Daumen hoch für Indien: Das Land belegt nach den USA und China inzwischen Platz 3 auf der weltweiten Rangliste mit den größten Passagierflugmärkten.

mit Blick auf den Transfer bestimmter Technologien auch Gespräche mit indischen Unternehmen zu möglichen Partnerschaften geführt werden. Und nicht zuletzt will Liebherr indischen Flugzeugherstellern für kommende Flugzeugprojekte seine integrierten und hoch technologischen Produkte aus den Produktlinien Luftmanagementsysteme, Flugsteuerungs- und Betätigungssysteme, Fahrwerkssysteme sowie Getriebe und Elektronik anbieten. Was diese Produkte können und welche hoch technischen Lösungen möglich sind, das hat Liebherr-Aerospace potenziellen Kunden auf der Messe Aero India Mitte Februar präsentiert. Die Resonanz auf die erste Teilnahme des Unternehmens an dieser Messe war durchweg positiv und: „Dadurch haben wir uns auch eine bessere Position gegenüber den lokalen Anbietern verschafft“, ist sich Joël Cadaux sicher.

Bereits erste erfolgreiche Schritte

Tatsächlich liefert und wartet Liebherr-Aerospace aktuell bereits viele Teile für Flugzeuge, die in Indien gebaut werden. Dazu gehören Maschinen des indischen Herstellers Hindustan Aero-

navics Limited (HAL), für die Liebherr das Heiz- und Belüftungssystem für den Hubschrauber des Hindustan Advanced Light Helicopter Programmes (ALH), das Kabinendruckregelsystem für den Jaguar sowie das Landeklappenbetätigungssystem, die Fahrwerksbetätigungszylinder und das Bugfahrwerklenkungssystem für die Dornier 228 liefert. So gesehen sind die ersten Schritte auf dem indischen Subkontinent schon

erfolgreich zurückgelegt. Und bei der Weiterverfolgung seiner Strategie nutzt Liebherr-Aerospace auch den Vorteil, dass die Firmengruppe Liebherr bereits industrielle Einrichtungen in Indien unterhält. Auf die kann das Unternehmen zurückgreifen, um jetzt schon bei Bedarf etwa für Wartungs- und Montagearbeiten schnell und vor Ort reagieren zu können.



Erfolgreiche Premiere auf der Aero India

China hebt ab!

China gilt als einer der wichtigsten Wachstumsmärkte der Luftfahrtindustrie. In den vergangenen Jahren hat sich allein das innerchinesische Passagieraufkommen vervielfacht, der Bedarf an Flugzeugen wächst stetig. Liebherr-Aerospace baut seine Präsenz in China weiter aus und konnte in den vergangenen Jahren bereits wichtige Ziele in diesem Markt erreichen.

Starke Kooperationen für starken Markt

Im Jahr 2012 gründeten die in Deutschland ansässige Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH und das chinesische Unternehmen LAMC (AVIC Landing Gear Advanced Manufacturing Corp.) das Joint Venture Liebherr LAMC Aviation (Changsha) Co., Ltd. mit dem Ziel, Fahrwerkssysteme für die chinesische Luftfahrtindustrie sowie den internationalen Markt zu entwickeln und zu fertigen. Ein weiterer wichtiger Meilenstein ist die Kooperation zwischen Liebherr-Aerospace Toulouse SAS, Toulouse (Frankreich) und dem Nanjing Engineering Institute of Aircraft Systems (NEIAS), um Komponenten für das Luftmanagementsystem der C919 zu konzipieren und zu produzieren. Neben dem kompletten integrierten Luftmanagementsystem stellte Liebherr-Aerospace das Fahrwerkssystem für das neueste Passagierflug-

zeug des Flugzeugbauers COMAC bereit, dessen Erstflug am 5. Mai 2017 erfolgreich stattfand.

Erstes in China montiertes Fahrwerk für den ARJ21

Vergangenen September lieferte die Liebherr LAMC Aviation (Changsha) Co., Ltd. das erste ARJ21-Fahrwerk aus, das komplett in China montiert wurde. Die Montagelinie für das Hauptfahrwerk des ARJ21 bei Liebherr LAMC Aviation (Changsha) Co., Ltd. wurde von Liebherr aufgebaut. Als Vorlage dienten die Montagevorrichtungen und die Prüfausrüstung der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH, Lindenberg (Deutschland), dem Kompetenzzentrum von Liebherr für Fahrwerke und Flugsteuerungssysteme. Auch die nächsten Hauptfahrwerke für den ARJ21 wird Liebherr LAMC Aviation (Changsha) Co., Ltd. in Changsha montieren. Das Joint Venture wird zudem schrittweise die direkte Beschaffung der Teile von entsprechend zugelassenen Lieferanten übernehmen. Parallel dazu bezieht es lokal Material von LAMC und anderen Unternehmen für die maschinelle Bearbeitung von Fahrwerksteilen und wird außerdem die Montagelinie für das Bugfahrwerk des ARJ21 vorbereiten. Im Herbst 2015 hatte COMAC den ersten Advanced Regional Jet ARJ21-700 an seinen Erstkunden Chengdu Airlines ausgeliefert, der mit einem integrierten Luftmanagementsystem und Hoch- bzw. Niederdruckleitungen der Liebherr-Aerospace Toulouse SAS sowie mit dem Fahrwerkssystem der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH ausgestattet wurde.

Gutes Klima im chinesischen Helikopter

Die Lieferung von Luftmanagementsystemen für die neuen Hubschrauber-Typen AC312C und AC312E des Herstellers Hafei-Harbin stellt einen weiteren Erfolg für Liebherr dar. Hafei-Harbin ist der erste Kunde für Liebherr-Aerospace unter den Hubschrauberherstellern in China. Hierzu hatte Liebherr Anfang letzten Jahres mit dem zur AVIC-Gruppe gehörenden Unternehmen einen entsprechenden Vertrag unterzeichnet. Hafei-Harbin, angesiedelt im Norden Chinas, stellt seit 1952 Hubschrauber her und ist seit Mitte der Achtzigerjahre zum Teil in Partnerschaft mit Airbus und Airbus Helicopters.



Beeindruckendes Messe-Exponat: das Bugfahrwerk des A350 XWB



Während der Zeremonie anlässlich der Auslieferung des ersten in China montierten ARJ21-Fahrwerks im September 2016 bei Liebherr LAMC Aviation (Changsha) Co., Ltd.

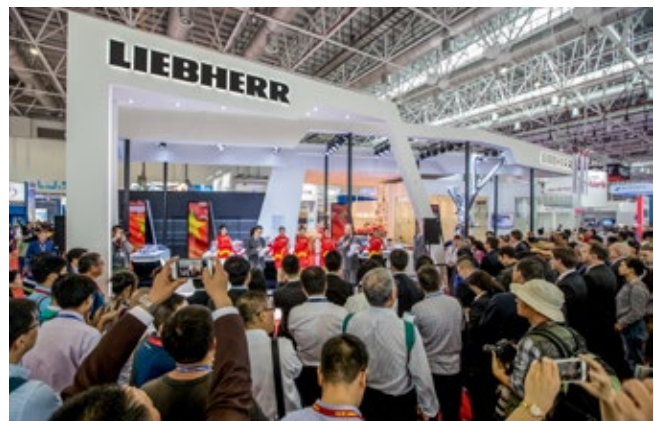
Mehr Platz und Service für die Kunden

Vergangenen November wurde das erweiterte Liaison- und Kundendienstzentrum in Shanghai offiziell eröffnet. Mit einer Gesamtfläche von 3.700 m² hat sich dieses nicht nur verdoppelt, sondern bietet darüber hinaus weitere Services im Bereich Instandhaltung, Reparatur und Überholung an. So zum Beispiel die Wartung von Zapfluft- und Klimatisierungssystemen einschließlich der Kühlturbinen. Zudem wird die dynamische Prüfung von Komponenten für Klimatisierungs- und Pneumatik-Systeme (ATA 21, 36) für Single-Aisle- und Langstreckenflugzeuge von Airbus, für Flugzeuge von Bombardier und Embraer und ebenso für den COMAC ARJ21-700 angeboten. Liebherr-Aerospace China kann darüber hinaus Flugsteuerungs- und Hydraulikkomponenten (ATA 27, 29) warten und auf das OEM-Lager mit rotierendem Bestand für

den Austausch von Teilen zurückgreifen. Die Einrichtung erstreckt sich auf drei Etagen und bietet Werkbänke, Lagerflächen für Einzelteile und Austauschgeräte sowie Flächen mit hochmoderner Ausstattung für die Planung, Warenannahme, Reinigung, Nachbearbeitung, Tests, Inspektion sowie ein Lager und zusätzliche Büroflächen. Um die hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandards für seine OEM-Komponenten zu gewährleisten, wurde das Kundendienstteam für China zudem in den OEM-Produktionsstätten Liebherr-Aerospace Toulouse SAS und Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH geschult. Die Erweiterung des Kundendienst- und Liaison-Zentrums ist somit ein wichtiger Meilenstein in der Strategie von Liebherr-Aerospace, den Support für die Kunden auszubauen und weiter zu verbessern.

Liebherr-Aerospace bei der Airshow China in Zhuhai

Um die Chancen des chinesischen Markts aktiv zu nutzen, zählt Liebherr-Aerospace zu den regelmäßigen Ausstellern auf der Airshow China, die zuletzt im November 2016 in Zhuhai stattfand. Neben Produkten aus den Bereichen Luftmanagement, Flugsteuerung und Betätigung, Getriebe und Fahrwerkssysteme präsentierte Liebherr-Aerospace hier auch seine Kundenservice-Aktivitäten.



Großer Andrang am Liebherr-Stand auf der Airshow

Südamerika – Markt mit Wachstum



Messestand auf der LAAD

Die noch relativ junge Messe LAAD Defense & Security in Rio de Janeiro entwickelt sich mit zuletzt rund 37.000 Besuchern aus 81 Nationen zu einem wichtigen Treffpunkt der südamerikanischen Luftfahrt-Branche. Liebherr-Aerospace beteiligte sich im April 2017 bereits zum zweiten Mal und nutzte die Teilnahme für Gespräche vor Ort mit nahezu allen in der Region aktiven Flugzeug- und Hubschrauberherstellern. Gezeigt wurde neben der neuesten Technologie aus den Produktbereichen

Luftmanagement-, Flugsteuerungs- und Betätigungssysteme auch die aktuelle Generation der Fahrwerks- und Klimatisierungssysteme unter anderem für den brasilianischen Flugzeughersteller Embraer. Liebherr pflegt mit Embraer seit Jahrzehnten eine sehr gute Partnerschaft und ist mit On-Board-Systemen in nahezu allen Flugzeugen des Herstellers vertreten. Aktuell unterstützt das Liebherr-Team Embraer mit dem Klimatisierungssystem für das militärische Transportflugzeug KC-390, das sich bereits in der Endphase der Entwicklung befindet und noch 2017 seine Zulassung erhalten soll. Für das Verkehrsflugzeug E195-E2, das vor Kurzem erfolgreich seinen Erstflug absolvierte, liefert Liebherr ebenfalls das Klimatisierungssystem sowie die Flugsteuerung. Außerdem wurde Liebherr-Aerospace für die Lieferung weiterer Komponenten der Programme E-Jet E2 und des Business Jets Legacy 500 ausgewählt. Neben den Neuentwicklungen ist Liebherr an der Produktionsphase unter anderem der Programme Legacy 650, Super Tucano, E-Jet E1 und Embraer Regional Jet 145 beteiligt.

Kontinuierlicher Ausbau des Serviceangebots

Liebherr-Aerospace ist mit zwei Standorten in Brasilien vertreten und erweitert seit Jahren das Angebot vor Ort. So

verfügt die Liebherr Aerospace Brasil Ltda. in Guaratinguetá im Osten des Bundesstaates São Paulo neben der ursprünglich reinen Fertigung inzwischen auch über eine Lackiererei und Montagelinie für Hightech-Produkte. Weitere Maßnahmen zum Ausbau des Standorts und damit des Leistungsspektrums werden aktuell von Liebherr geprüft. Die Niederlassung in São José dos Campos leistet darüber hinaus Unterstützung im Vertrieb, Engineering und Kundendienst. Ziel ist es, mehr Service aus Brasilien für die gesamte südamerikanische Region bieten zu können. Dazu gibt es Überlegungen zur Installation eines Ersatzteillagers vor Ort. Auch die technische Unterstützung für Fluglinien, das Schulungs- und Serviceangebot könnten ausgebaut werden. „Wir erfahren dahingehend eine steigende Nachfrage unserer Kunden“, erklärt Nicolas Bonleux, Managing Director und Chief Sales Officer, Liebherr-Aerospace & Transportation SAS, und betont die Relevanz der Region: „Unserer Einschätzung nach wird Südamerika in den nächsten 20 Jahren einer der wichtigsten Märkte sein – die Flotte wird hier stark wachsen.“ Neben den Herstellern unterstützt Liebherr auch die Betreiber von Flugzeugen und Hubschraubern in ganz Lateinamerika von Kolumbien bis Chile, darunter alle Fluglinien mit Flugzeugen von Airbus.



Ein Blick in die Fertigung am Standort Guaratinguetá



Die neue Fahrwerk-Montagehalle wird offiziell im Herbst 2017 in Betrieb genommen.

Liebherr montiert Komponenten der C Series-Fahrwerkssysteme in Kanada

Ab Sommer 2017 übernimmt die Liebherr-Canada Ltd. in Laval die Endmontage der Komponenten von Fahrwerkssystemen für die C Series von Bombardier und entwickelt sich damit von einer reinen Dienstleistungsorganisation zum Dienstleistungs- und Montagestandort. Derzeit gehen die Vorbereitungen der Verlegung von der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH in Lindenberg (Deutschland) nach Kanada in die Endphase. Liebherr-Canada hat die Anlage bereits erweitert, Montagezellen eingerichtet sowie Werkzeuge und sonstige benötigte Komponenten beschafft. Darüber hinaus hat das kanadische Team eine umfassende Schulung in Lindenberg absolviert und ist jetzt bereit, seine neuen Aufgaben und Pflichten zu übernehmen.

Nach der Umstellung werden bestimmte Komponenten des Fahrwerkssystems von Lindenberg nach Kanada versandt. Andere Bauteile wiederum werden direkt von Lieferanten aus Kanada oder den USA bezogen. Alle Teilkomponenten werden bei Liebherr-Canada getestet, auf ihre Qualität geprüft, montiert und zertifiziert. Danach werden sie an den Kunden Bombardier Aerospace geliefert, der nur etwa 40 km entfernt ist.

„Wir haben nach dem Grundsatz gehandelt, für eine bessere Integration zwischen dem Lieferanten und dem Kunden zu sorgen – also für die Endmontagelinie des Flugzeugs bei

Bombardier. Wegen der kürzeren Entfernung ist der Aufwand für den Transport und Schutzmaßnahmen geringer, und wir können eine besser kontrollierte Umgebung garantieren“, fasst Stéphane Rioux, General Manager for Aerospace and Transportation bei Liebherr-Canada, zusammen.

Das Werk Laval könnte eine Produktionsleistung von einem Fahrwerkssatz pro Tag erreichen. Mit steigenden Lieferzahlen an Flugzeugen der C Series wird Liebherr-Aerospace seine Kapazität, Belegschaft und Fertigungsmittel entsprechend anpassen, um die Anforderungen des Kunden zu erfüllen.

Liebherr-Canada wurde 1973 gegründet und ist nicht nur an den Aktivitäten von Liebherr in den Bereichen Aerospace und Verkehrstechnik beteiligt, sondern ist auch für den Vertrieb, das Marketing und den Service für andere Liebherr-Produkte wie Baumaschinen, Mobil- und Raupenkrane, maritime Krane, Betontechnik, Mining oder Kühlschränke zuständig. Im Bereich Aerospace und Verkehrstechnik bietet das Unternehmen technische und logistische Unterstützung, Dokumentation, Unterstützung für Endmontagelinien und Kundenberatung für Aerospace-Kunden sowie Geschäftsentwicklung und Kundenbetreuung für Schienenfahrzeug-Systeme an.

„Es ist mein Traumjob!“

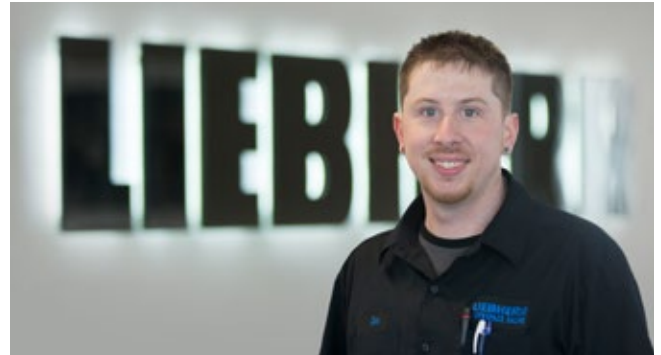
Mit der Eröffnung einer weiteren Einrichtung in Saline, Michigan (USA), hat Liebherr-Aerospace sein Serviceangebot um die Reparatur von Wärmetauschern erweitert. Die Komponenten werden in Luftmanagementsystemen von Flugzeugen eingesetzt. Für die Reparaturen nutzt Liebherr modernste Technik wie Roboterschweißen und berührungslose Präzisionsmessverfahren mit 3D-Laserabtastung. Dan Malone erfüllt zwei Aufgaben: Er ist sowohl leitender Reparaturtechniker als auch Verfahrenstechniker bei Liebherr-Aerospace in Saline – und er ist sehr stolz auf seinen Job.

Wie lange arbeiten Sie schon bei Liebherr-Aerospace Saline, Inc., und wie haben Sie sich während dieser Zeit beruflich weiterentwickelt?

Als ich bei Liebherr angefangen habe, war ich erst 19 Jahre alt und gerade mit der Schule fertig. Damals wusste ich nicht viel über das Unternehmen, aber ich habe mitverfolgt, wie es bei uns im Ort immer weiter gewachsen ist. Daher habe ich die Chance gesehen, dort eine langfristige berufliche Laufbahn zu beginnen und nicht einfach nur einen Job anzunehmen. Ich arbeite jetzt seit elf Jahren hier und hatte in dieser Zeit bereits dreimal die Gelegenheit, meine berufliche Position innerhalb der Firma zu verbessern. Liebherr ist es wichtig, dass sich Mitarbeiter weiterentwickeln und ständig weiterbilden. Daher habe ich auch schon mehrere Lehrgänge absolviert. Als ich hier angefangen habe, war ich noch mehr oder weniger ein Jugendlicher, aber die Chancen, die mir Liebherr geboten hat, haben mir geholfen, erwachsen zu werden.

Wie würden Sie einen typischen Arbeitstag beschreiben?

Morgens schaue ich zuallererst bei jedem Teammitglied vorbei und erkundige mich, ob meine Kollegen etwas brauchen. Als leitender Reparaturtechniker prüfe ich genau, welche Wärmetauscher an- und ausgeliefert werden. Zusammen mit meinen Kollegen sorgen wir dafür, dass unsere Kunden mit unseren Leistungen zufrieden sind. Als Verfahrenstechniker verwalte ich außerdem die Chemikalien, die wir zum Reinigen oder zum Auftragen von Beschichtungen verwenden. Dazu gehört auch die wöchentliche Überprüfung der Chemikalien im Labor, um sicherzustellen, dass alle Chemikalien die richtige Konzentration aufweisen und dass sie sauber und gebrauchsfähig sind.



Sind diese Tätigkeiten mit besonderen Herausforderungen verbunden?

Eine unserer größten Herausforderungen ist derzeit die Überwachung unserer Arbeitsabläufe, da wir in letzter Zeit sehr schnell gewachsen sind. Im neuen Wärmetauschergebäude haben wir ein Team mit 27 Personen, und es kommen weiter neue Kollegen dazu, die wir ausbilden. Gleichzeitig möchten wir so schnell und produktiv wie möglich arbeiten und außerdem sicherstellen, dass wir die Qualitätsstandards von Liebherr stets einhalten. Das gilt insbesondere auch für die Verantwortung, die wir gegenüber unseren Kollegen und den Bürgern der Stadt tragen. Ich lebe selbst mit meiner Familie hier in Saline. Sauberkeit und Sicherheit stehen immer an erster Stelle. Deshalb hat Liebherr eine Anlage gebaut, in der unsere Abwässer wirkungsvoll und absolut sicher aufbereitet werden, wobei sowohl die gültigen Vorschriften der USA als auch die Vorschriften unseres Bundesstaats und unserer Kommune nicht nur eingehalten, sondern sogar übertroffen werden.

Was schätzen Sie am meisten daran, dass Sie zum Team von Liebherr gehören?

Ich arbeite in einem sehr sauberen und positiven Arbeitsumfeld. Jeder hier ist stolz auf seine Arbeit. Es ist wirklich mein Traumjob, und ich bin von dieser Firma richtig begeistert. Liebherr ist familienfreundlich, kümmert sich um mich und hilft mir, für meine Familie zu sorgen. Sogar die Mitglieder der Familie Liebherr kommen regelmäßig hier vorbei und begrüßen jeden mit Handschlag. Man sieht ihnen richtig an, wie glücklich und stolz sie sind. Und ich bin es auch. Schon in meinem ersten Jahr bei Liebherr habe ich zu meinen Kollegen gesagt, dass ich hier arbeiten möchte, bis ich in Rente gehe. Und daran hat sich bis heute nichts geändert.





Neues Serviceangebot für Wärmetauscher floriert

Mit der Eröffnung ihrer neuen Einrichtung im Jahr 2016 hat Liebherr-Aerospace Saline, Inc. in Michigan (USA) ein völlig neues Serviceangebot in der Sparte Aerospace und Verkehrstechnik eingeführt: die Wartung von Wärmetauschern, die Bestandteil des Luftmanagementsystems von Flugzeugen sind. Nachdem die Stadt Saline die Nutzungsgenehmigung und die US-amerikanische Luftfahrtaufsichtsbehörde (Federal Aviation Administration – FAA) die Zulassung für die Flugfreigabe von Luftfahrt-Ausrüstungsteilen erteilt hatten, begann das Team in Saline in der zweiten Jahreshälfte mit der Arbeit an den ersten Komponenten, und zwar mit einer Kombination aus Liebherr-eigenen Geräten für den Austausch und Geräten von Kunden, zum Beispiel für Flugzeuge der CRJ-Serie von Bombardier sowie Airbus-Teile gemäß des ATA-21-Kapitels, das

heißt Komponenten für Klimatisierungssysteme und Geräte des Treibstoff-tank-Inertisierungssystems von Airbus.

Bis Jahresende konnte das Unternehmen bereits 140 Aufträge verbuchen, die sowohl Reparaturarbeiten als auch die Erneuerung der Innenteile von Wärmetauschern umfassen. In Bezug auf Neueinstellungen, die angesichts der Auftragseingänge und -prognosen erforderlich sind, liegt das Unternehmen derzeit nicht nur voll im Zeitplan, sondern eilt ihm sogar voraus. Das Personal in dem neuen Betriebsbereich umfasst einen Abteilungsleiter/Ingenieur, zwei Mechaniker, sechs Verfahrenstechniker und zehn Schweißer. Außerdem arbeiten dort ein Experte für zerstörungsfreie Prüfverfahren und ein Lagerist.

Um neueste technologische Entwicklungen zu nutzen, die Genauigkeit zu erhöhen und Zeit einzusparen, wurde darüber hinaus beschlossen, berührungslose Messtechnik einzuführen. Dieses Verfahren betrifft das Aufspannen, Schweißen und Schneiden mit Hilfe von Laserführungssystemen. In der Fertigung ist es bereits weit verbreitet, aber bei dieser Art von Servicearbeiten war es bisher noch nicht eingesetzt worden. Soweit es technisch möglich ist, erlaubt das Verfahren auch robotergestützte Schweiß- und Schneidarbeiten.

„Wir sind nicht nur begeistert von der bisherigen Entwicklung, sondern auch zuversichtlich, dass wir im Jahr 2017 in diesem für uns neuen Umfeld voll ausgelastet sein werden“, so Alex Vlieland, President Liebherr-Aerospace Saline, Inc.

Titan: Leicht in der Luft, schwer in der Bearbeitung

In der Luftfahrtindustrie sind Bauteilformen typischerweise sehr komplex. Ventilblöcke aus Titan verfügen über ein aufwendiges Innenleben mit bis zu 1.900 Prüfmerkmalen. Das erfordert schnelle und präzise Prüfverfahren, um geringste Toleranzen sicherzustellen. Liebherr-Aerospace hat in den vergangenen Jahren viel Know-how in der Titan-Bearbeitung aufgebaut und auch neue Fertigungstechniken integriert, wie das Gewindefräsen und Interpolations- und Herausdrehen von Bauteilkonturen. Bei der Zerspanung des Titan-Ventilblocks vom Schmiedeteil bis zum fertigen Werkstück verringert sich sein Gewicht von 21 kg auf 9 kg. „Die ständige Weiterentwicklung der Bauteile und Technologien ist immer wieder spannend“, sagt Daniel Mühlegg. Der Maschinenbediener arbeitet seit 1991 bei der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH und überwacht in der Titan-Fertigung die Bearbeitungszentren. „Meist werden mehrere unterschiedliche Aufträge parallel bearbeitet, das heißt, man verfolgt vier bis sechs Arbeitsgänge und steuert den dazugehörigen Werkzeugbedarf. Das macht die Arbeit sehr abwechslungsreich“, berichtet er. Auch die Messung, Kontrolle und Dokumentation gehören zu seinem Aufgabenspektrum. Neu ist seit zwei Jahren die prozessbegleitende Prüfung der Bauteile durch 3D-Messverfahren. Die Vermessung und Dokumentation der Bauteilkonturen erfolgt noch während des Zerspanungsvorgangs direkt an den Bearbeitungsmaschinen.

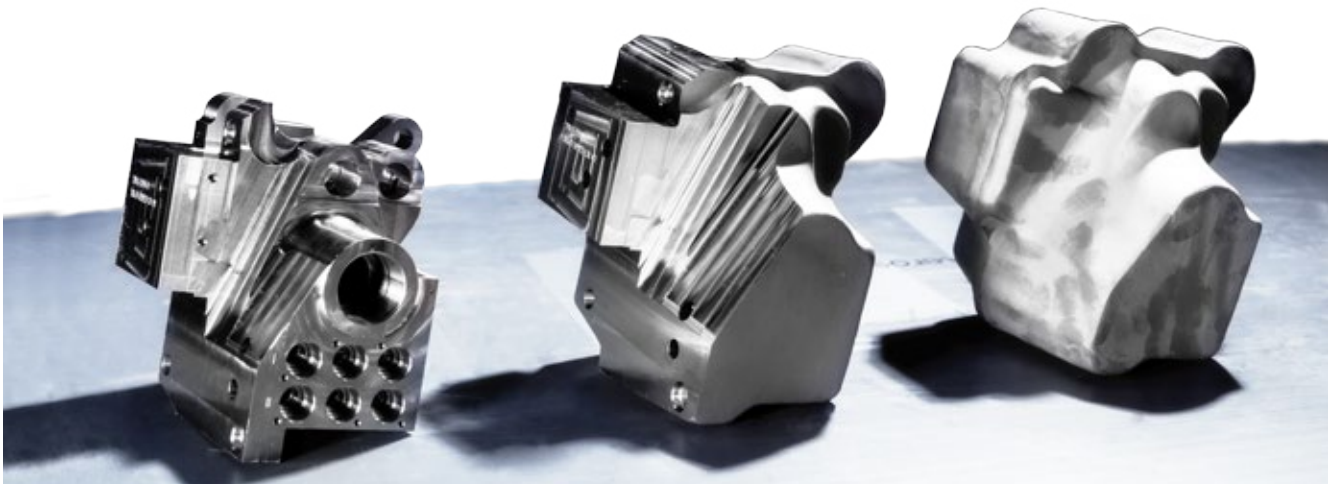
Titan ist als Werkstoff in der Luftfahrtindustrie beliebt. Es ist leicht und sehr stabil, in der Bearbeitung allerdings sehr hart und zäh. Liebherr-Aerospace in Lindenberg entschied sich bereits 2012 zum Aufbau eines Titan-Kompetenzzentrums und setzte dabei zur Fertigung höherer Stückzahlen von Anfang an auf eine weitgehende Automatisierung. Die Durchlaufzeit der Bauteile verkürzt sich so um 40%. Trotz



Reinhold Haußmann (li.) und Daniel Mühlegg

der Vollautomatisierung ist jedoch das Know-how der Mitarbeiter weiterhin entscheidend: „In unserem Titan-Kompetenzzentrum arbeiten zwölf der erfahrensten Kollegen. Sie hören schon am Klang einer Maschine, welchen Zustand ein Werkzeug hat und wie es sich verhält“, erläutert Reinhold Haußmann, Head of Manufacturing/Flight Control. Auch beim anschließenden manuellen Entgraten sind Fingerspitzengefühl und langjährige Erfahrung gefragt.

Ursprünglich wurde die Titan-Fertigung in Lindenberg für Ventilblöcke der Flugsteuerung eingeführt aufgrund der sehr hohen Druckbelastung dieser Bauteile. Inzwischen haben sich Titan-Bauteile aber in zahlreichen Anwendungen bewährt und durchgesetzt. Neue Generationen von Passagierjets enthalten rund dreimal mehr Titan als frühere – etwa 15 bis 20% – und Liebherr-Aerospace gehört zu den führenden Anbietern.



Die Zerspanung eines Titan-Ventilblocks erfolgt im Bearbeitungszentrum in mehreren Arbeitsschritten. Hier zu sehen ein Schmiedeteil (re.), der Zwischenschritt (Mitte) und das nahezu fertige Werkstück vor dem finalen Entgraten.

Schütteln, was das Zeug hält

Das Leben eines Klimatisierungssystems in einem Flugzeug ist kein Zuckerschlecken: Der Einsatz fordert ein robustes, langlebiges Design und höchste Qualitätsstandards. Die Komponenten werden deshalb akribisch auf Herz und Nieren geprüft und unter anderem tagelang auf einem Vibrationsprüfstand in alle Richtungen gerüttelt und geschüttelt – mit bis zu 2.500 Schwingungen pro Sekunde. Im vergangenen Jahr investierte Liebherr-Aerospace dazu 1,4 Millionen Euro in eine neue 4 m lange und 23 Tonnen schwere Testanlage in Toulouse. Die Anforderungen an die obligatorischen Prüfungen zur normgerechten Zertifizierung der Systeme sind in den vergangenen zehn Jahren erheblich gestiegen, wie Mireille Lemasson, Head of R&D Test Department von Liebherr-Aerospace Toulouse SAS, berichtet: „Die Vibrationstests verlaufen in zwei Stufen. Zunächst stellen wir sicher, dass alle Bauteile den typischen Vibrationsbedingungen in einem Flugzeug standhalten. Im zweiten Schritt folgt dann ein Sicherheitstest. Hier wird der Einsatz unter realen Bedingungen in einem Flugzeug simuliert und die Funktion über die gesamte Lebensdauer eines Flugzeugs sichergestellt.“ Pro Jahr durchlaufen über 50 Anlagen den Vibrationstest bei Liebherr-Aerospace

in Toulouse. Ein weiterer Weg, um Zeit und Kosten in der Entwicklung zu sparen, sind Tests in einer virtuellen Umgebung. Bereits seit einigen Jahren simuliert Liebherr Flugsteuerungs- und Klimamanagementsysteme anhand von HiL-Prüfständen (Hardware-in-the-Loop), die bis auf die Controller und Aktuatoren die gesamte Umgebung simulieren, und investiert dazu jedes Jahr in neue und leistungsfähigere HiL-Systeme. So können mögliche Schwachstellen der Geräte und der Software noch vor den Tests am realen Prototypen der Flugsteuerungs- und Klimatisierungssysteme erkannt und optimiert werden.

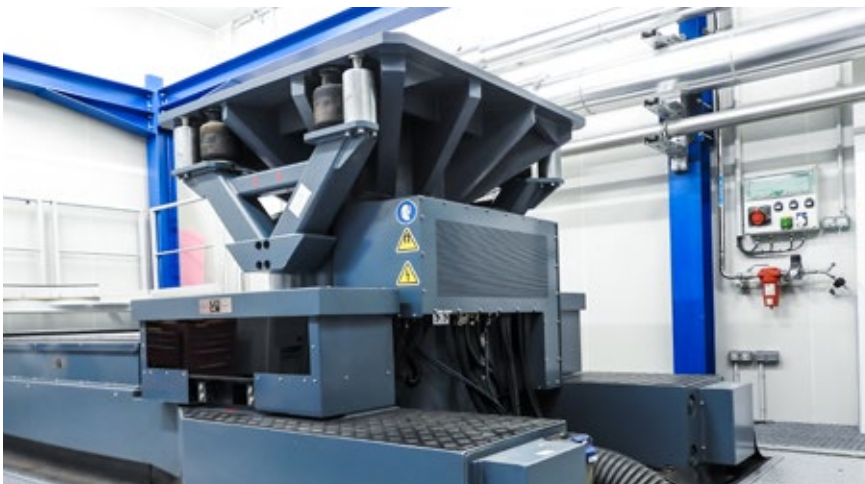
Kurze Wege, schnellere Abläufe

Auch die Fertigung steht im Fokus der ständigen Optimierung. Die kontinuierliche Verbesserung der Produktqualität ist seit jeher ein Markenzeichen von Liebherr. Modernste Fertigungsverfahren und ein optimales Maß an Arbeitsorganisation sichern den technischen Vorsprung der Produkte. Die Neuorganisation der Arbeitsabläufe der Fertigung der Wärmetauscher in Toulouse führte im vergangenen Jahr zu einem Raumgewinn von 40%. Die Ergonomie an den Arbeitsplätzen wurde weiter gesteigert, Arbeitswege verkürzt und Abläufe beschleunigt. „Wir können



Letzter Kontrollblick im vollautomatischen Lager

durch die Neuorganisation unserer Fertigungsabläufe unsere Kunden gerade in der zeitkritischen Anlaufphase ihrer Programme noch besser unterstützen“, erklärt François Ferré. Der 36-Jährige verantwortet seit drei Jahren als Heat Exchangers Production Manager die Fertigung der Wärmetauscher. „Wir planen auch, die Geräuschentwicklung an den Arbeitsplätzen deutlich zu verringern, was die Konzentrationsfähigkeit der Kolleginnen und Kollegen steigert.“ Parallel dazu investierte Liebherr-Aerospace in Toulouse in eine neue vollautomatisierte, hocheffiziente und umweltfreundliche Linie zur Oberflächenbehandlung, die unter anderem einen Schweißroboter sowie drei Roboter zur Aufbringung von Metallpulver umfasst. Für das kommende Jahr sind bereits Investitionen in zwei neue Hartlötöfen und eine neue Umformpresse vorgesehen.



Ein Schwergewicht: der 23 Tonnen schwere Vibrationsprüfstand



© Airbus

Programme

Faszination Luftfahrt: Gänsehaut-Momente im Kollektiv

Der Erstflug ist ein zentraler Meilenstein bei der Entwicklung eines neuen Flugzeugs – selbst eingefleischten Kennern schlägt dabei das Herz höher. Liebherr-Aerospace war seit 25 Jahren bis heute an zahllosen Erstflügen beteiligt. Die Fachleute für Luftmanagement-, Flugsteuerungs- und Betätigungssysteme, Fahrwerke sowie Getriebe greifen auf einen entsprechend breiten Erfahrungsschatz zurück.

Wenn sich die Tore des Hangars öffnen und das Flugzeug meist unter den Augen von Hunderten von Zuschauern, darunter Mitarbeiter des Flugzeugherstellers sowie Repräsentanten der Zulieferer, auf die Startbahn rollt, dann ist die Spannung unter allen Beteiligten zum Greifen nahe. Gleich werden die Testpiloten mit der Maschine zum allerersten Mal abheben, die sich nun unter realen Bedingungen beweisen muss. Mit an Bord: verschiedene Systeme und Komponenten von Liebherr-Aerospace. Der Weg dahin ist harte, nervenaufreibende Arbeit und geprägt von einer engen und routinierten Zusammenarbeit zwischen Zulieferer und Flugzeughersteller. „Ein Erstflug ist immer eine hochspannende Sache, denn er ist die Krönung einer intensiven Zusammenarbeit. Wir von Liebherr kommen dabei so früh wie möglich ins Spiel“, sagt Bertrand Maës, Program Manager bei der Liebherr-Aerospace Toulouse SAS. „So unterstützen wir die Hersteller bereits bei der Konzeption des Flugzeugs – sogar noch vor der Auswahl des Zulieferers.“ Norbert

Brutscher, Director Program Management Development bei der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH, ergänzt: „In dieser frühen Phase liegt der Fokus auf der Optimierung der Systemarchitektur in enger Abstimmung mit dem Hersteller. Sie endet dann mit der Auswahl des geeigneten Lieferanten und geht danach über in die Definitionsphase, bei der die Integration der Systeme oder Komponenten präzisiert wird.“

Ein Team, ein Ziel

In den sich anschließenden Entwicklungsschritten – von der Design-Phase, dem Prototypenbau über die Qualifizierung und Testphase auch der Software bis hin zum Status „Safe for Flight“ – kommen Hersteller und Zulieferer dem Erstflug und auch sich selbst kontinuierlich näher. Es gibt tägliche Meetings oder Telefonkonferenzen und in entscheidenden Phasen – zu Beginn des Projekts und kurz vor der Testphase – arbeiten Liebherr-Kollegen auch direkt beim Kunden vor

Ort. „Wir führen über den gesamten Zeitraum hinweg unsere Systeme zur Produktreife und machen sie fit für den Erstflug“, erklärt Bertrand Maës. Dazu werden komplette Gerätesätze und entsprechende Reserve-Bauteile gefertigt. Komponenten werden auf diversen Prüfständen auf ihre Sicherheit und Stabilität getestet und die Ergebnisse analysiert sowie schriftlich akribisch dokumentiert. „Außerdem stellen wir sicher, dass unsere Ingenieure für sämtliche Aktivitäten rund um die Flugpremiere beim Hersteller vor Ort zur Verfügung stehen“, so Maës.

Auch am Boden den Überblick behalten

Enge Fristen, umfangreiche Qualifikationstests, ausführliche Prüfungen und der Produktionsanlauf erster Systemeinheiten: Die Herausforderungen, mit denen sich Zulieferer konfrontiert sehen, sind nicht gering. „Wir setzen hier auf ein straffes Projektmanagement, um Planungsumfang, Zeitplan, Kosten und Ressourcen jederzeit im Blick zu haben“, beschreibt Norbert Brutscher. „So stellen wir sicher, dass alle

Schritte koordiniert zusammenlaufen.“ Gefördert wird dies auch durch die enge Abstimmung zwischen den beiden Aerospace-Standorten von Liebherr. Die Fachleute im süddeutschen Lindenberg arbeiten gemeinsam mit den Spezialisten aus dem französischen Toulouse in interdisziplinären Teams beim Hersteller vor Ort.

Am Ende ist alle Mühe vergessen

Auch wenn der Erstflug gleichzeitig der Auftakt für eine ganze Reihe weiterer Tests ist, bei denen Liebherr-Teams rund um die Uhr und unter härtesten klimatischen Bedingungen auf der ganzen Welt die Technik analysieren und Anpassungen vornehmen, überwiegt im Moment des ersten erfolgreichen Starts der Stolz bei allen Beteiligten: „Wenn ein neues Flugzeug zum ersten Mal vom Boden abhebt und in den Himmel steigt, dann ist das etwas ganz Besonderes und ein Gänsehaut-Moment, der bis zur sicheren Landung anhält“, sagt Program Manager Maës. „Es ist der gebührende Lohn für jahrelange Arbeit.“

Bombardier Global 7000 hebt ab

Im November 2016 schickte Bombardier die neue Global 7000, einen Business-Jet für lange Strecken, zum ersten Mal in die Lüfte. Liebherr-Aerospace Toulouse SAS liefert das komplette integrierte Luftmanagementsystem für die G7000 und sorgt für Passagierkom-

fort an Bord. Beim Erstflug wurden die grundsätzliche Funktionsfähigkeit der Systeme, die Bedienbarkeit und die Flugeigenschaften untersucht. Dabei kletterte der Zweistrahler auf 20.000 Fuß (6.096 m Höhe) und erreichte 240 Knoten – fast 450 km/h – Geschwin-

digkeit. Der neue Business-Jet setzt auf bequemes Reisen: Er bietet an Bord bis zu vier getrennte Aufenthaltsbereiche für Passagiere und einen separaten Ruhebereich für die Besatzung.



© Bombardier

A350-1000 – Abheben mit Überlänge



Erstmals hob der Airbus A350-1000, die lange Variante des A350 XWB, im November 2016 in Toulouse ab. Das Langstreckenflugzeug ist mit einem Bugfahrwerk von Liebherr-Aerospace ausgerüstet. Bei dessen Entwicklung griffen die Experten von Liebherr auf die Erfahrung zurück, die sie bei der Konstruktion des Bugfahrwerks des

A350-900-Programms gewonnen hatten. Die A350-1000 ist größer und mit einem maximalen Startgewicht von 308 Tonnen auch schwerer als die A350-900. Entsprechend musste das Liebherr-Aerospace-Team das neue Bugfahrwerk für die veränderten Anforderungen adaptieren.

Neben dem Bugfahrwerk entwickelt, liefert und wartet Liebherr weitere zentrale Komponenten für die A350-1000. Dazu zählen das Betätigungssystem für die Vorflügelklappen, das aktive Differenzialgetriebe für die Landeklappen sowie die Strebe mit Kraftmessdose und den Bewegungsdämpfer.

Erstflug des Helikopters AC312E

Der AC312E, ein Hubschrauber der Aviation Industry Corporation (AVIC) in China, hat im Juli 2016 seinen Erstflug erfolgreich absolviert. Liebherr-Aerospace Toulouse SAS, das Liebherr-Kompetenzzentrum für Luftmanagementsysteme, entwickelte und fertigt das Klimatisierungssystem für den zivilen Helikopter. Liebherr war zudem für die Qualifizierung und Zertifizierung des Systems zuständig und übernimmt in Zukunft auch die Wartung.

Der zweimotorige Helikopter AC312E bietet Raum für neun Passagiere oder 600 kg Fracht. Er soll vor allem für den Transport von medizinischen Geräten, im Such- und Rettungsdienst, als

Polizeihubschrauber oder für die Personenbeförderung eingesetzt werden.



Liebherr mit SQIP-Award 2016 ausgezeichnet

Mit dem SQIP-Award in Bronze würdigte der Flugzeugbauer Airbus die herausragende Leistung der Liebherr-Aerospace Toulouse SAS in den Airbus-Serienprogrammen. Besonders hervorgehoben wurde neben der Termintreue und Produktqualität die Umweltverträglichkeit der Technik. SQIP steht für das „Supplier Quality Improvement Program“ bei Airbus, mit dem der Flugzeughersteller seine Lieferantenkette in Bestform bringen möchte, und hierzu seine Zulieferer in verschiedenen Kategorien bewertet. Liebherr-Aerospace liefert mehr als 50.000 verschiedene Systeme und Komponenten an die Airbus Group, allein 38.000 davon gehen an Airbus Commercial Aircraft.



Remi Courcol, Team Leader In-Service Program Management, Jean-Luc Maigne, Managing Director, und Fabien Petit, Quality Security Environment Director (vordere Reihe, v.l.n.r.), nahmen die Auszeichnung im Namen der Liebherr-Aerospace Toulouse SAS entgegen.

COMAC Silver Award für Liebherr-Aerospace

Liebherr-Aerospace liefert für die Flugzeugprogramme ARJ21 und C919 das komplette Fahrwerkssystem und das integrierte Luftmanagementsystem. Für die herausragenden Leistungen

zeichnete der chinesische Flugzeughersteller COMAC Liebherr-Aerospace nun mit dem Silver Award 2016 aus.



Wu Yue (li.), Assistent des Präsidenten von COMAC, gratulierte den Repräsentanten von Liebherr-Aerospace, Francis Carla, Managing Director and CTO Air Management Systems (3.v.r.), und Norbert Brutscher, Director Program Management Development (2.v.r.).



© Airbus

Kundenservice

Wartung von Komponenten für fliegendes Schwergewicht

Sie gehören zu den Schwergewichten der Flugzeugwelt und sind wahre Arbeitstiere: die Maschinen der Reihe A300-600ST des Herstellers Airbus S.A.S., dank ihres Erscheinungsbilds auch unter dem Namen „Beluga“ bekannt. Entwickelt wurde das zwei-strahlige Frachtflugzeug aus dem Großraum-Flugzeug A300-600, um übergroße Frachten zu transportieren. Seine Dimensionen sind enorm: Mit einer Länge von 56,16 m und einer Höhe von 17,24 m bringt der Riese stolze 86,5 t Leergewicht auf die Waage. Um den „Wal“ und seine Fracht in der Luft zu halten, braucht es eine Spannweite von 44,84 m mit einer Tragflügelfläche von 260 m².

Der Beluga Cargo Airlifter, dessen Laderaum ein Nutzvolumen von 1.400 m³ hat – was der durchschnittlichen Füllmenge von rund 10.000 Badewannen entspricht –, wird hauptsächlich für den Transport von Flugzeugkomponenten

zwischen den elf Airbus-Werken in Europa eingesetzt. Aktuell sind das vor allem die Flügel für A320-Flugzeuge und die für die Produktion des A350-Programms benötigten Bauteile. Dies erfordert ein hohes Maß an Transport- und Ausfallsicherheit seitens des Beluga: Muss er aufgrund technischer Zwischenfälle am Boden bleiben, könnte das einen Produktionsstopp in der Endmontage nach sich ziehen. Denn der Cargo Lifter ist jeden Tag von 6 bis 24 Uhr unterwegs und sichert mit über 60 Flügen pro Woche die tägliche Produktion bei Airbus. Um Lieferverzögerungen zu vermeiden, muss also die permanente Betriebsbereitschaft gewährleistet sein. Das heißt, die Flugzeuge müssen jederzeit in einem erstklassigen Zustand sein, was wiederum einen reibungslos funktionierenden Instandsetzungs- und Wartungsdienst voraussetzt.

Airbus hat im Oktober 2016 Liebherr-Aerospace mit der Wartung und

Instandsetzung der Geräte beauftragt, die Liebherr für die Beluga A300-600ST-Flotte liefert. Den Kundendienst für die Betätigungszyklen der Bug- und Hauptfahrwerkklappen und das Hochauftriebssystem der fünf Frachtflugzeuge übernimmt dabei die Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH, für das Kabinendruckkontrollsystem die Liebherr-Aerospace Toulouse SAS. Für beide Bereiche haben Liebherr-Aerospace und Airbus ein maßgeschneidertes Ersatzteillager entwickelt, auf das für die Reparatur rund um die Uhr zugegriffen werden kann.

„Airbus wird von unserer OEM-Expertise und unserem Know-how profitieren, um die Wartungsarbeiten bedarfsgerecht ausführen zu können“, ist sich Thierry Gourmannel, Head of Sales & Marketing, Customer Support & Services, Liebherr-Aerospace & Transportation SAS sicher.

Fluggesellschaften beauftragen Liebherr-Aerospace mit E190-Fahrwerkswartung

Für die Entwicklung und Produktion der Fahrwerke der E-Jet-Familie E170, E175, E190 und E195 des Flugzeugherstellers Embraer zeichnet die Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH verantwortlich. Liebherrs Kompetenzzentrum für Flugsteuerungs- und Fahrwerkssysteme mit Sitz in Lindenberg bietet seinen Kunden außerdem einen kompletten, weltweiten OEM-Kundenservice. Dieser umfasst Reparatur- und Wartungsarbeiten sowie Lagerung, Ersatzteile und nicht zuletzt Aircraft on Ground-Service (AOG). Auf das Angebot greifen bereits verschiedene Betreiber von Fluglinien zurück, seit Kurzem auch die Tianjin Airlines, Mandarin Airlines, Nordic Regional Airlines (Norra) und Finnair.

Für die Tianjin Airlines hat Liebherr-Aerospace Anfang dieses Jahres die Wartung der Bug- und Hauptfahrwerke der E-Jet 190 übernommen. Die chinesische Regionalfluggesellschaft ist die erste in der Volksrepublik, die den gestaffelten Austausch der Fahrwerke nutzt. „Die Wartung unter der Leitung von Liebherr-Aerospace wird zum sicheren Betrieb unserer E-Jet-190-Flotte und zu unserem hohen Standard hinsichtlich Leistung und Zuverlässigkeit beitragen“, sagt Sun Xinkai, Geschäftsführer des Maintenance Engineering Departments der Tianjin Airlines. „Zudem wird uns diese Kooperation Daten und Erfahrungen für künftige Fahrwerksreparaturen an denselben Flugzeugserien liefern.“

Im September 2016 hat die taiwanesisische Fluggesellschaft Mandarin Airlines mit der Aerospace-Division von Liebherr-Singapore einen Wartungsvertrag für die Fahrwerke ihrer sechs E-Jet 190 geschlossen. Die Wartungs- und Reparaturarbeiten werden im Liebherr-Werk Lindenberg ausgeführt. „Auf der Suche nach einem langfristigen Partner hat Mandarin Airlines sich angesichts des überzeugenden Services von Liebherr und mit Vertrauen und Zuversicht in dieses Unternehmen dafür entschieden, Liebherr zum exklusiven Dienstleister für die Wartung der E-Jet-190-Fahrwerke zu machen“, so Dennis Lai, Senior-Vizepräsident Maintenance & Engineering der Mandarin Airlines. Die Fahrwerke einer ersten E190-Maschine gingen bereits im Oktober auf Reisen: Während die beiden abmontierten Bug- und Hauptfahrwerke zur Überholung auf dem Weg nach Deutschland waren, trafen in Taichung, dem 150 km von Taipeh gelegenen Hauptsitz der Fluglinie, die Ersatzfahrwerke ein. Nach intensiver Arbeit und an-

schließender technischer Inspektion war das Flugzeug innerhalb kürzester Zeit wieder einsatzbereit.

Die Wartung der Bug- und Hauptfahrwerke von zwölf Embraer 190 Regionaljets umfasst der Vertrag, den die finnische Fluggesellschaft Finnair und deren Tochter Norra mit Liebherr-Aerospace Ende vergangenen Jahres abgeschlossen hat. „Wir sind zufrieden, dass wir aktuell so eng mit Liebherr zusammenarbeiten können, um den Erfolg dieser Wartungsaktion sicherzustellen“, erklärt Arne Ziessler, bei Finnair Leiter Beschaffung Technischer Betrieb. „Dieser neue Auftrag ist für uns ein Erfolg, belegt er doch das Vertrauen unserer Kunden in unsere Erfahrung und Expertise, die wir in den vergangenen fünf Jahrzehnten entwickelt haben“, so Frank Steinmaier, Leiter Sales & Marketing EuMEA des Bereichs Kundenservice der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH, anlässlich des Vertragsabschlusses.

Bereits seit rund einem Jahr nutzt die türkische Fluggesellschaft Borajet Airlines das Know-how und den Kundenservice von Liebherr-Aerospace. Zur Borajet-Flotte gehören 13 Embraer E190- und E195-Flugzeuge, die entsprechend den Bestimmungen des Maintenance Review Board nach 20.000 Flugzyklen, also rund alle zehn Jahre, überholt werden müssen. Die Bug- und Hauptfahrwerke der Maschinen werden dafür ins Exzellenzzentrum von Liebherr-Aerospace nach Lindenberg gebracht. „Wir freuen uns, bei unserem intensiven Fahrwerksüberholungsprogramm mit Liebherr zusammenzuarbeiten“, erklärte Olcay Özbay, Technischer Direktor bei Borajet Airlines, anlässlich der Vertragsunterzeichnung: „Liebherr ist hochgradig flexibel und versteht unsere Bedürfnisse als Flugbetreiber.“



Juha Ojala, Head of Engineering (Finnair), Frank Steinmaier, Head of Sales and Marketing (Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH), Markku Lindholm, Procurement Manager (Finnair), Pierre Herbillon, Regional Sales Manager (Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH) (v.l.n.r.)



Diverses

Gemeinsam für eine optimale Zulieferkette

Ende 2016 wurde SPACE Deutschland e.V. (Supply Chain Progress towards Aeronautical Community Excellence) gegründet. Zu den Mitgliedern der ersten Stunde zählt auch die Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH. Hanspeter Eckert, Director of Procurement, erläutert Ziele und Nutzen des Netzwerks.

Herr Eckert, was war Anlass für die Gründung von SPACE Deutschland e.V.?

Die Idee hinter SPACE ist die gemeinsame Weiterentwicklung der Lieferkette durch Flugzeughersteller und ihre direkten Lieferanten, den sogenannten Tier-1-Lieferanten. Dabei geht es um Logistik, verbesserte Produktionsabläufe und Qualitätsthemen. Mit SPACE haben wir die Möglichkeit, unsere Aktivitäten auf die Besonderheiten der deutschen Luftfahrt-Zulieferkette anzupassen und unsere Zulieferunternehmen ab 2017 noch intensiver zu unterstützen. Wir sehen eine Entwicklung der Lieferkette und den Nutzen von Synergien als Erfolgsfaktor für die Zukunft – daher haben wir das Netzwerk gemeinsam mit sechs weiteren Akteuren gegründet.

Welche Tätigkeitsfelder gibt es bei SPACE?

Das fängt bei der Diagnose der Lieferkette an, geht über die Weiterbildung der Lieferanten in Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern bis hin zur Umsetzung von Verbesserungsprojekten. Wesentlich sind auch der Aufbau eines Pools aus Luftfahrtexperten für die Lieferkette und die Identifikation und Akquisition von Fördermitteln.

Nach Vorbild des 2007 gegründeten europäischen Branchenverbands SPACE™ haben im Dezember 2016 Airbus Helicopters Deutschland GmbH, Airbus Operations GmbH, Autoflug GmbH, Jenoptik Advanced Systems GmbH, Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH, RUAG Aerospace Structures GmbH und der Bundesverband der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI) in Berlin SPACE Deutschland e.V. gegründet.

Wie sehen Sie die Rolle von Liebherr-Aerospace innerhalb des Netzwerks?

Aus unserer Position im Vorstand von SPACE heraus wollen und werden wir die Aktivitäten mitgestalten. Dabei legen wir nicht nur auf Themen wie nachhaltige Qualität und exzellente Leistung bei der Zulieferung Wert, sondern auch auf eine Professionalisierung der Kommunikation und Abläufe in der gesamten Lieferkette. Wir verfolgen das Ziel, ein gut entwickeltes, professionelles Netzwerk sowie Synergieeffekte mit anderen Entwicklungsprogrammen, in deren Rahmen wir Lieferanten entwickeln, zu nutzen. Wir können dies mit SPACE unterstützen und fördern – und können somit viel erreichen.



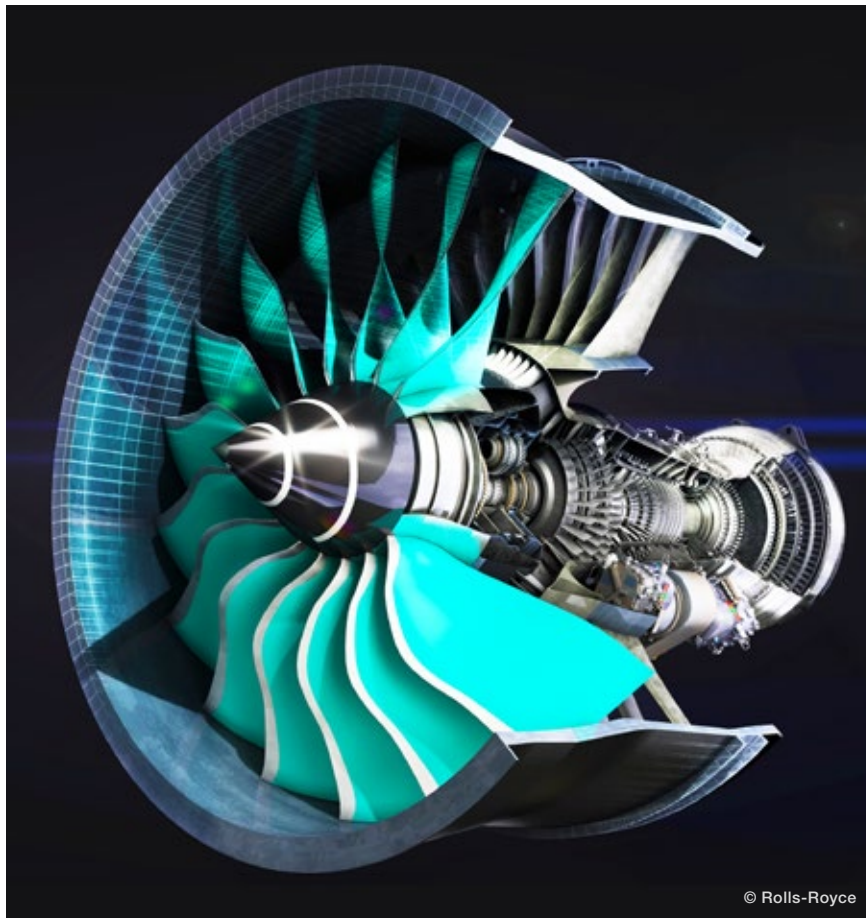
Die Teilnehmer der Gründungsversammlung von SPACE Deutschland

Joint Venture mit Rolls-Royce: Junges Unternehmen kann erste Meilensteine vorweisen

In dem 2015 gegründeten Joint Venture Aerospace Transmission Technologies GmbH (ATT) bündeln Liebherr und Rolls-Royce ihr Know-how und ihre Kapazität, um die Fertigungstechnologie für das Leistungsgetriebe des Rolls-Royce UltraFan™-Triebwerksdesigns zu entwickeln. Im Herbst 2016 konnte das Unternehmen gleich zwei Meilensteine in seiner noch jungen Geschichte verbuchen: die erfolgreiche Zertifizierung nach EN 9100 sowie die Auslieferung der ersten Komponenten für den Erstlauf des Rolls-Royce Leistungsgetriebes (Power-Gearbox – PGB) in dessen unternehmenseigenem Getriebe-Testzentrum.

„Mit der Zertifizierung EN 9100 hat Aerospace Transmission Technologies einen großen Schritt gemacht“, sagt Rob Harvey, Geschäftsführer Technik des Joint Ventures. „Sie belegt unsere effektiven Aktivitäten und hohen Ansprüche im Bereich Qualitätsmanagement und dessen kontinuierliche Verbesserung.“ Die Norm bescheinigt der ATT konkret, dass sie nicht nur die gesamte Lieferkette der einzelnen Produktkomponenten lückenlos nachweisen kann, sondern dass auch die Schnittstellen zu Kunden und Lieferanten in den Verfahren definiert sind. Darüber hinaus regelt die Norm die Prozesse von Verifizierungs- und Validierungstätigkeiten sowie Erstmusterprüfungen. Für Rob Harvey ist wichtig: „Die EN 9100 ist für uns ein Erfolg, wird jedoch gleichzeitig von unserem Kunden vorausgesetzt. Umso stolzer sind wir daher, dass wir innerhalb von rund zwölf Monaten zertifiziert wurden – deutlich vor dem eigentlichen Zeitplan.“

Etwa zeitgleich zur Zertifizierung, im dritten Quartal 2016, testete Rolls-Royce erstmals sein neues Leistungsgetriebe



Schnitt durch das neue UltraFan™-Triebwerk

im unternehmenseigenen Getriebe-Testzentrum in Dahlewitz, 25 km südlich von Berlin. „In dem riesigen Prüfstand zu sein, der eigens für diese Entwicklung gebaut wurde, war überwältigend“, erinnert sich Heike Liebe, Geschäftsführerin Finanzen bei ATT. In einem Attitude Rig, einem sogenannten Lageprüfstand, simulierten die Ingenieure jene Effekte, die beim später verbauten Triebwerk am Flugzeug auftreten: der Steigflug nach dem Start, das Fliegen einer Schräglage und der Landeanflug. Das Leistungsgetriebe ist dabei eine zentrale Komponente des UltraFan™, denn es ermöglicht dem Triebwerk, über einen breiten Start-

schubbereich hinweg effiziente Leistung zu liefern.

Der Erstlauf war der Beginn einer breit angelegten Testreihe, bei der bis zu 100.000 PS auf das Getriebe wirken werden. Hochleistungstests, bei denen das Getriebe die volle Leistung erreichen wird, sind für 2017 geplant. „Wir sind sehr stolz darauf, dass wir hier ein ganz konkretes Ergebnis unserer Arbeit sehen können“, sagt Heike Liebe. Rob Harvey fügt hinzu: „Die Zertifizierung und der gelungene Erstlauf geben uns Selbstvertrauen und markieren den Fortschritt der Aerospace Transmission Technologies GmbH.“

Programmbeteiligungen

Airbus

Airbus A300-600

- Betätigungszylinder der oberen Laderaumtür
- Fahrwerksklappen-Betätigungszylinder
- Bugfahrwerk
- Hochauftriebssystem
- Kabinendruckregelsystem
- Krüger-Betätigungszylinder
- Verriegelungsbetätigungszylinder

Airbus A310

- Bugfahrwerk
- Hochauftriebssystem
- Kabinendruckregelsystem
- Krüger-Betätigungszylinder

Airbus Single Aisle Family ceo/neo

- Avionik-Kühlsystem
- Laderaum-Heizsystem
- Hochauftriebssystem
- Hochdruck/ Energieübertragungseinheit Manifolds
- Klimatisierungssystem
- Luftkühler
- Seitenruder-Servosteuerung
- Sicherheitsventil
- Treibstofftank-Inertisierungssystem – CSAS (außer A319CJ)
- Triebwerkabzapflußsystem

Airbus Long Range Family ceo/neo

- Avionik-Kühlsystem
- Fahrwerksklappen-Betätigungszylinder
- Federstrebe
- Frachttür-Betätigungszylinder
- Hilfstriebwerk-Getriebe (Langstrecke)
- Hochauftriebssystem
- Klimatisierungssystem
- Laderaum-Heizsystem
- Luftbefeuchtungssystem
- Crew-Aufenthaltsräume
- Luftkühler
- Seitenruder-Servosteuerung (Airbus A340 Enhanced)
- Spoiler-Servosteuerung
- Treibstofftank-Inertisierungssystem – CSAS
- Triebwerkabzapflußsystem

Airbus A350 XWB

- Beweglicher Dämpfer
- Bugfahrwerk
- Landeklappen Aktives Differenzialgetriebe
- Strebe mit Kraftmessdose
- Vorflügelklappenbetätigung

Airbus A380

- Hochauftriebssystem
- Laderaum-Heizsystem
- Luft-/Hydraulikkühlsystem
- Luftversorgungskühlung Reservoir
- Pneumatisches Verteilsystem
- Spoilerbetätigung
- Triebwerkabzapflußsystem
- Zusatzkühlsystem

Airbus Defence and Space

A400M

- Belüftungssteuerung
- Flügel-Anti-Eis-Ventile
- Flügelspitzenbremse
- Frachttorrampen-Betätigungssystem
- Kabinendruckregelsystem

- Klimatisierungssystem
- Rumpf-Anti-Eis-System
- Spoiler-Servosteuerung
- Treibstofftank-Inertisierungssystem – CSAS-Komponenten
- Triebwerkabzapflußsystem
- Querruder, Höhenruder, Seitenruder-Servosteuerung
- Zentrale Antriebseinheit

Eurofighter/Typhoon

- AMAD-Getriebe
- Betätigungszylinder primäre Flugsteuerung – Fly-by-Wire-Technologie
- Bremsklappen Betätigungszylinder-Servosteuerung
- Bugfahrwerk
- Bugfahrwerk Einfahr-Betätigungszylinder
- Filterpaketeinheiten
- Hauptfahrwerk Seitenstreben
- Motorgetriebene Hydraulikpumpe

MRTT ARBS

- Seiten- / Höhenruder-Steuersystem

Cobham

Cobham Mission Equipment

Pod

- Schlauchtrommel-Antriebssystem

Airbus Helicopters

AS350/355 Ecureuil

- Klimatisierungssystem-Komponenten
- Zahnräder für Hauptgetriebe

AS365

- Klimatisierungssystem

BK117

- Hydraulikaggregat
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Getriebe (ZFL)

H120

- Komponenten Klimatisierungssystem

H130

- Klimatisierungssystem

H135/H135M

- Hydraulikaggregat
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Getriebe (ZFL)

H145

- Heckrotorgetriebe
- Hydraulikaggregat
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Getriebe (ZFL)

H160

- Hauptrotorstellantriebe
- Heckrotorgetriebe
- Klimatisierungssystem-Komponenten

H175

- Klimatisierungssystem-Komponenten

H225/H225M

- Klimatisierungssystem-Komponenten
- Heizsystem

NH90

- Fly-by-Wire-Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Getriebe Hilfstriebwerk
- Klimatisierungssystem-Komponenten

Tiger

- Heckfahrwerk
- Klimatisierungssystem
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Heckgetriebe (ZFL)

UH-72A Lakota LUH

- Hydraulikventilblock/ -behälter
- Servosteuerung Haupt- und Heckrotor
- Zahnräder für Getriebe (ZFL)

Alenia

C27-J

- MELTEM III-MMI Hilfskühl-System
- MELTEM III-MMI Klimatisierungskontrolleinheit

M-346

- Bugfahrwerklenkungssystem
- Bugfahrwerkssystem
- Hauptfahrwerkssystem

Antonov

AN-74/AN-140

- Kabinendruckregelsystem

AN-132/AN-148/AN-158/AN-178-Prototype

- Integriertes Luftmanagementsystem

ATR

ATR 42/72

- Kabinendruckregelsystem
- Anti-Eis-Ventile

AVIC HAIG

AC 312

- Klimatisierungssystem

Boeing

B747-8

- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapflußsystem

B767 Tanker

- Treibstofftank-Inerting-Ventile

B777-200LR

- Zusatztank-Druckbeaufschlagungssystem

B777X

- Flügelenen-Klappantriebssystem
- Hochauftriebssystem-Stellantriebe
- Zentrale Antriebseinheit und Hydraulikmotor für Betätigungssystem der Flügelvorderkanten

Bombardier Aerospace

Challenger 300/350

- Hoch- und Niederdruckleitungen
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Landeklappenbetätigungssystem

CRJ700/900

- Integriertes Luftmanagementsystem
- Niederdruckleitungen

CRJ1000

- Command-by-Wire-Seitenruder Steuerungssystem
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Niederdruckleitungen

C Series

- Fahrwerkssystem
- Integriertes Luftmanagementsystem

Dash8-400

- Kabinendruckregelsystem

Global Express

- Dämpferstrebe Bugfahrwerk
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Kabinenluftbefeuchtungssystem

G5000

- Dämpferstrebe Bugfahrwerk
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Kabinenluftbefeuchtungssystem

G6000 / G7000 / G8000

- Integriertes Luftmanagementsystem

COMAC

ARJ21

- Fahrwerkssystem inkl. Bremssystem, Räder und Reifen
- Hoch- und Niederdruckleitungen
- Integriertes Luftmanagementsystem

C919

- Fahrwerkssystem
- Hoch- und Niederdruckleitungen
- Integriertes Luftmanagementsystem

Daher-Socata

TBM850 / 900

- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapflußsystem

Dassault Aviation

Falcon 50EX / 900 / 2000 / 2000EX

- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapflußsystem

Falcon 5X

- Luftmanagementsystem
- Kabinenluft-Befeuchtungssystem

Falcon 7X / 8X

- Kabinenluft-Befeuchtungssystem
- Triebwerkabzapflußsystem

Mirage 2000

- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapflußsystem

Rafale

- Kabinendruckregelsystem
- Klimaanlage-Komponenten
- Triebwerkabzapflußsystem

Embraer

ALX

- Kabinendruckregelsystem

E-Jets E1

- Fahrwerkssystem inkl. Bremssystem, Räder und Reifen

E-Jets E2

- Bugfahrwerk-Lenkungsmodul
- Hochauftriebssystem
- Integriertes Luftmanagementsystem

Embraer 135 / 145 / Legacy 650

- Bugfahrwerk
- Kabinendruckregelsystem
- Landeklappenbetätigungssystem

Lineage

- Fahrwerkssystem inkl. Bremssystem, Räder und Reifen

KC-390

- Flügel-Anti-Eis-Ventile
- Kabinendruckregelsystem
- Klimatisierungssystem
- Triebwerkabzapflußsystem

FAdeA

IA-63 Pampa III

- Fahrwerk-Komponenten
- Hochauftriebssystem-Komponenten
- Primäre Flugsteuerungskomponenten
- Komponenten für Klimatisierungs-, Heizungs- und Ventilationsseinheiten

HAL

ALH

- Heiz- und Belüftungssystem

Dornier 228

- Bugfahrwerklenkungssystem
- Fahrwerksbetätigungszylinder
- Landeklappenbetätigungssystem

HJT 36

- Kabinendruckregelsystem

Jaguar

- Kabinendruckregelsystem

LCA

- Kabinendruckregelsystem

IAI

Elta

- Klimatisierungseinheit

G200

- Hochauftriebssystem
- Kabinendruckregelsystem-Komponenten

Kamov

KA-226T

- Klimatisierungssystem

Korean Aerospace Industries

KHP

- Kabinendruckregelsystem-Komponenten

KT-1

- Kabinendruckregelsystem
- Triebwerkabzapflußsystem
- Ventilationskontrollsystem

Leonardo

AW109

- Klimatisierungssystem

AW139

- Fahrwerkssystem
- Klimatisierungssystem

AW149 / AW189

- Fahrwerkssystem
- Fly-by-Wire Haupt- und Heckrotor-Betätigungszylinder
- Klimatisierungssystem

AW169

- Klimatisierungssystem

T129

- Klimatisierungssystem

Northrop Grumman

Litening

- Klimatisierungseinheit für POD

Rafael

Litening

- Klimatisierungseinheit für POD

Rolls-Royce

Trent 7000

- Hochdruck-Rückschlagventil

RUAG Aerospace

Dornier 228 New Generation

- Bugfahrwerklenkungssystem
- Fahrwerksbetätigungszylinder
- Landeklappenbetätigungssystem

Snecma

Silvercrest

- Triebwerkabzapflußsystem

Sukhoi Civil Aircraft Company

SuperJet 100

- Fly-by-Wire-Flugsteuerungssystem
- Integriertes Luftmanagementsystem
- Treibstofftank-Inertisierungssystem – CSAS

Textron Beechcraft

750 / 850XP / 900XP

- Kabinendruckregelsystem

Thales

Damocles

- Klimatisierungseinheit für POD

RECO NG

- Klimatisierungseinheit für POD

MELTEM II

- Klimatisierungseinheit

TRJet

328 Series

- Luftmanagementsystem
- Landeklappen- und Spoiler-Betätigungssystem

Turkish Aerospace Industries

Turkish Light Utility Helicopters (TLUH)

- Klimatisierungssystem



Liebherr-Transportation Systems

Effektives Leichtgewicht: Das neue Klimatisierungssystem MACS 8.0

Effizient, energiesparend, flexibel, flach und ein Leichtgewicht: MACS 8.0, das neue Klimatisierungssystem von Liebherr. Für Schienenfahrzeuge aller Art ist es das Multitalent unter den HVAC-Systemen. Erstmals vorgestellt wurde es im September 2016 im Rahmen der InnoTrans in Berlin; Kundenvorfürungen und Integrationsstudien folgten. Das Interesse am Markt ist groß: Die mit MACS 8.0 verbundenen Vorteile werden im Rahmen zukünftiger Produktentwicklungen von verschiedenen Kunden in Neuprojekten berücksichtigt.

MACS steht für Modular Air Conditioning System. Das Basismodul ist lediglich 220 mm hoch, 125 kg leicht und verfügt über eine Kühlleistung von bis zu 8 kW. Wird eine höhere Leistung benötigt, können weitere, baugleiche Module ergänzt werden. Für eine Kapazität von 32 kW wird beispielsweise das Basismodul einfach um drei zusätzliche Elemente aufgestockt. Möglich macht das der hohe Standardisierungsgrad von MACS 8.0. Die einzelnen Module sind identisch in ihrer Plug-and-Play-Bauweise und Leistung, sodass sie sich je nach Kühl- und Heizanforderung für Fahrgastraum oder Fahrerstand problemlos kombiniert installieren lassen. Darüber hinaus lässt sich das platzsparende Aufdach-Klimaanlagenkonzept in verschiedenen Schienenfahrzeugsegmenten wie Straßenbahnen, U-Bahnen sowie S- und Regionalbahnen integrieren. Damit eignet sich das Produkt hervorragend sowohl für Neufahrzeuge als auch für die nachträgliche Integration von Klimaanlagen in Bestandsfahrzeuge.



Flaches Leichtgewicht: das MACS 8.0-Basismodul

Mit seiner variablen Modularität bietet MACS 8.0 Servicebetrieben und Herstellern von Schienenfahrzeugen eine ganze Reihe weiterer Vorteile. Im Vergleich zu anderen HVAC-Anlagen mit einer Kühlleistung von 32 kW ist eine entsprechende Vierer-Kombination der MACS-Module zirka 300 kg leichter und ermöglicht damit nicht zuletzt auch eine nachträgliche Installation von Klimaanlage auf Bestandsfahrzeugen. In dieser Kombination bietet sie pro Kilogramm Gewicht rund 70% mehr Kühlperformance – und das bei gleichzeitig 8% niedrigerem Energieverbrauch.

Dank seiner mehrfachen Redundanz gewährleistet MACS 8.0 zudem höchste Verfügbarkeit im Betrieb: Sollte je ein Modul ausfallen, arbeiten die anderen zuverlässig weiter. Muss das defekte Modul ausgetauscht werden, lässt sich das aufgrund der Plug-and-Play-Bauweise innerhalb kürzester Zeit umsetzen. Der Vorteil ist eine deutlich kürzere Standzeit der betroffenen Fahrzeuge. Durch diese unkomplizierte Handhabung lassen sich zudem kostengünstige Servicekonzepte realisieren, die sich nicht zuletzt positiv auf die Betriebskosten auswirken.

Liebherr-Transportation Systems wird in naher Zukunft die MACS-8.0-Anlagen mit einer groß angelegten Roadshow den Kunden vor Ort in Europa, Nordamerika und in Großbritannien näherbringen. Erste Auslieferungen der Ausrüstung an Kunden in Europa werden für Herbst 2017 erwartet.



Dank seiner Flexibilität ist das MACS 8.0 das Chamäleon unter den HVAC-Systemen.

„One Team One Goal“-Award für herausragende Leistung



Nicholas Crooks (Liebherr-Transportation Systems) und Nicola Phillips (Siemens) bei der Preisverleihung

Liebherr-Transportation Systems ist mit dem „One Team One Goal“-Award 2016 geehrt worden. Die Siemens-Division Rail Systems zeichnet damit die hervorragenden Leistungen von Liebherr hinsichtlich Auslieferung, Zuverlässigkeit und Qualität aus. Mit diesem Preis honoriert der Hersteller von Schienenfahrzeugen aber auch die partnerschaftlichen Bemühungen von Liebherr, die Grundlage für das Zustandekommen des Servicevertrags für Wartung und Support der Class-700-Flotte von Thameslink waren.

Nicola Phillips, Direktorin Supply Chain Management der Siemens AG, übergab den Award im Rahmen des Siemens Rail Supplier Summits Ende 2016 in London-Gatwick. Nicholas Crooks, Business Development Manager, nahm die Auszeichnung stellvertretend für Liebherr-Transportation Systems und insbesondere für das lokale Service-Team in Gatwick entgegen und erklärte: „Dieses Projekt hat eine Kultur des Teamworks und der einvernehmlichen Zusammenarbeit zwischen Siemens und Liebherr entstehen lassen.“

CO₂-Sensoren für Doppelstockwagen der Deutschen Bahn

Rund 40% des Onboard-Energieverbrauchs an Schienenfahrzeugen entfällt auf die Klimatisierung – nahezu unabhängig davon, ob der Zug voll besetzt oder halbleer ist. Um signifikant Strom und damit Kosten einzusparen, bietet Liebherr-Transportation Systems eine Lösung, mit der die Frischluftzufuhr entsprechend der Passagierzahl im Abteil flexibel reguliert werden kann. Sensoren

messen den CO₂-Gehalt der Luft im Wageninneren und berechnen daraus zuverlässig den Besetzungsgrad im Abteil. Die nötige Frischluftzufuhr wird dann bedarfsgerecht geregelt. Für die DB Regio liefert Liebherr bis Ende 2017 120 Umrüstsätze, die für den nachträglichen Einbau in Fahrgastraum-Klimageräten von insgesamt 60 Doppelstockwagen der Serien DoSto '94 und 2003 vorge-

sehen sind. Die angepasste Mischung aus Umluft und Frischluft sorgt für eine Senkung des Energieverbrauchs von bis zu 28%, wie Messungen in der DB-eigenen Klimakammer für Schienenfahrzeuge in Minden (Deutschland) ergeben haben. Der Vertrag mit DB Regio beinhaltet zudem die Option auf inzwischen mehr als 842 Umrüstsätze für weitere 421 Doppelstockwagen.

Wankkopplungskomponenten für Potsdamer Straßenbahn

Die Siemens AG, Wien, hat Liebherr-Transportation Systems mit der Lieferung von Wankkopplungskomponenten für acht Niederflurstraßenbahnen des Typs Combino beauftragt. Die Straßenbahnen werden von der Verkehrsbetrieb Potsdam GmbH eingesetzt und von jeweils fünf auf sieben Wagen verlängert. Dadurch erhöht sich beim Befahren von Gleisverwindungen die Torsion über die gesamte Fahrzeuglänge. Das Wankkoppelsystem bewirkt, dass diese Verwindung in den Gelenken aufgenommen werden kann. Indem sie Drehbewegungen zwischen den Wagenkästen ermöglichen, reduzieren

die gemeinsam von Siemens und Liebherr entwickelten hydraulisch gekoppelten Wankgelenke bei einem unebenen oder verwundenen Gleis die Beanspruchung der Wagenkastenstruktur und der Fahrwerkskomponenten. Durch eine patentierte Schaltung werden Fehlstellungen automatisch korrigiert.

Die Lieferung von Liebherr umfasst insgesamt 48 Steuerzylinder, 24 Hydraulikspeicher sowie 24 Absperrventile und soll bis Ende 2017 erfolgen.



Die Niederflurstraßenbahnen der Verkehrsbetrieb Potsdam GmbH werden mit hydraulisch gekoppelten Wankgelenken von Liebherr-Transportation Systems ausgestattet.

Was tut sich beim „Eco-Clim“-Projekt?

Seit September 2015 rollt er durch die Région Midi-Pyrénées (Südfrankreich): Ein Regionalzug der SNCF, ausgestattet mit der umweltfreundlichen Air-Cycle-Klimatisierungstechnologie von Liebherr, die unter den realen Bedingungen des täglichen Fahrgastbetriebs erprobt wird. Mit an Bord ist umfassendes Mess- und Prüf-Equipment, mit dem Liebherr-Transportation Systems währenddessen alle relevanten Daten erhebt – zum Beispiel Temperatur im Wageninneren oder den Energieverbrauch. Parallel zu den technischen Analysen führt die Betreibergesellschaft Umfragen bei den Passagieren durch. Hierbei zeigt sich bisher, dass

die Fahrgäste den Komfort im Wagen mit der luftgestützten Klimaanlage klar bevorzugen. Im September 2017 endet die 24-monatige Testphase. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen anschließend in die Weiterentwicklung der Air-Cycle-Technologie ein. Einen positiven Nebeneffekt hat der Test schon heute: Liebherr-Transportation Systems konnte auf Basis der bisherigen Messdaten das bestehende Life-Cycle-Cost-Model für die Anwendung verifizieren und verfeinern. Es zeigt sich einmal mehr, dass die luftgestützte Klimatisierungstechnologie über den gesamten Lebenszyklus hinweg deutliche Kostenvorteile bietet.



Ein Regionalzug der SNCF ist seit September 2015 mit einem Demonstrator der umweltfreundlichen Air-Cycle-Technologie unterwegs, die normale Luft zum Kühlen nutzt.



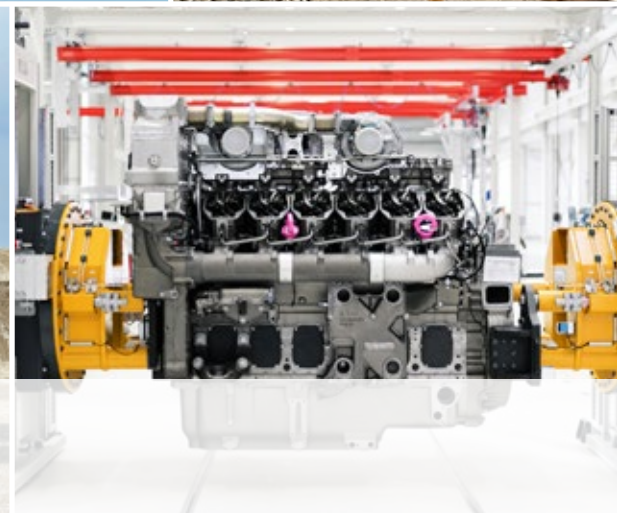
Die Firmengruppe Liebherr

Die Firmengruppe Liebherr hat im Jahr 2016 in einem schwierigen Marktumfeld mit einem Gesamtumsatz von 9.009 Mio. € den dritthöchsten Umsatz ihrer Geschichte erzielt.

Das Geschäft gestaltete sich in den einzelnen Absatzregionen recht unterschiedlich. In der für Liebherr wichtigsten Absatzregion Westeuropa konnte der Umsatz gesteigert werden. Dies war unter anderem auf das erneute Wachstum im größten Markt, Deutschland, sowie auf positive Entwicklungen in weiteren bedeutenden Märkten wie Frankreich oder den Niederlanden zurückzuführen. Auch in Italien verlief das vergangene Geschäftsjahr erfreulich. In Großbritannien, einem der bedeutendsten Märkte der Region, ging der Umsatz leicht zurück.

Positiv entwickelten sich die Verkaufserlöse auch in Osteuropa, insbesondere in Russland und Polen. Im Nahen und Mittleren Osten lag der Umsatz auf dem Niveau des Vorjahres. Ein moderater Rückgang war hingegen in Amerika festzustellen. Auch in Afrika und in Fernost/Australien lagen die Umsätze unter den Vorjahreswerten.

Die Beschäftigtenzahl stieg 2016 erneut an. Weltweit waren zum Jahresende 42.308 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für



Liebherr tätig. Im Vergleich zum Vorjahr bedeutete dies einen Anstieg um 763 Personen oder 1,8%. Auch in diesem Jahr wird sich die Mitarbeiterzahl erhöhen.

Für die Firmengruppe sind regelmäßige Investitionen in die Produktionsstätten und das weltweite Vertriebs- und Service-netz traditionell von hoher Bedeutung. Folglich wurde auch im vergangenen Jahr die Investitionsquote auf einem sehr hohen Niveau gehalten. Insgesamt investierte 2016 die Firmengruppe 751 Mio. €. Erhebliche Investitionen sind auch im laufenden Geschäftsjahr vorgesehen.

Im Vergleich zu 2016 wird sich die Weltwirtschaft im laufenden Jahr voraussichtlich leicht positiv entwickeln. Sowohl in den Industrie- als auch in den Schwellen- und Entwicklungsländern soll die Wachstumsdynamik leicht zunehmen. Die Firmengruppe erwartet in diesem Jahr eine Umsatzsteigerung.

 **Mehr entdecken:**
www.Liebherr.com

Raupenkrane

Crane Planner 2.0 – Intelligente Software für schwierige Hardwareprobleme

Die Einrichtung einer neuen Baustelle kann für Planer und Techniker eine große Herausforderung sein. Relevante Faktoren sind unter anderem Platzmangel, schwierige Bodenverhältnisse oder eingeschränkte Krankapazität. Unter solchen Umständen ist der Crane Planner 2.0 das ideale Tool für die Auswahl der perfekten Ausrüstung für den jeweiligen Anwendungsbereich. Es spart nicht nur Zeit und Geld, sondern gewährleistet auch die Einhaltung von Sicherheitsstandards bei Schwerhubeinsätzen.

Der Crane Planner 2.0 kombiniert sehr detaillierte, interaktive 3D-Modelle mit allen relevanten Planungsdaten für das Raupenkranprogramm (LR 1100 bis LR 1300) von Liebherr auf der Basis der jeweiligen Lastmomentbegrenzung. Jede Veränderung der Krangeometrie löst sofort eine Neuberechnung der Gesamtsituation aus. Die Software zeigt eine Warnung an, wenn mögliche Kollisionen zwischen Kran, Last und Umgebung oder Unterschreitungen von Sicherheits-

abständen erkannt werden. Außerdem können typische Abmessungen, wie Hubhöhe oder Radius, aktiviert und benutzerspezifische Abmessungen (in metrischen und angelsächsischen Einheiten) entsprechend definiert werden.

Somit ist diese Anwendung das ideale Werkzeug für Planer und Techniker, die sowohl aktuelle als auch präzise 3D-Modelle der eingesetzten Krankonfiguration benötigen. Nützliche Funktionen wie Quick-Config, Rigging Editor oder der Export wichtiger Planungsdaten (Ladefähigkeit, Bodendruckverteilung und angegebene geometrische Informationen) in einen Hubplan für die einzelnen definierten Schritte machen den Crane Planner 2.0 deutlich schneller und erheblich benutzerfreundlicher als die Vorgängerversion.

Außerdem bietet nur Liebherr die Möglichkeit, jede Konfiguration aller unterstützten Krane in allen Positionen bereitzustellen.



Hausgeräte

Für den anspruchsvollen Weinkenner oder Gastgeber

Liebherr präsentiert den innovativen HWg 1803. Diese Weinklimaschränke beweisen, dass es möglich ist, ohne Kompromisse in Bezug auf Komfort und Design Energie zu sparen. Diese äußerst energieeffizienten Weinklimaschränke sind mit der neuesten Klimatechnologie ausgestattet. Ein leicht ablesbarer LCD-Bildschirm gewährleistet eine exakte Temperatureinstellung zwischen 5 und 20 °C. Die dimmbare LED-Beleuchtung ermöglicht einen besseren Blick auf die gelagerten Flaschen. Da die LED-Lampen kaum Wärme abstrahlen,

können die gelagerten Weine ohne Beeinträchtigung ihrer Qualität präsentiert werden. Die mit Sicherheitsglas ausgestatteten Türen schützen vor UV-Strahlung, garantieren leuchtende Farben und tragen zum Erhalt des Geschmacks bei. Nach leichtem Antippen der Glastür wird sie mithilfe von TipOpen-Technologie teilweise geöffnet. Wird sie nicht innerhalb von drei Sekunden vollständig geöffnet, schließt sie sich wieder selbsttätig. Der Weinklimaschrank Liebherr HWg 1803 enthält handgearbeitete Ablagen, die eine sichere Lagerung von bis



zu 18 Bordeaux-Flaschen ermöglichen. Der Weinklimaschrank eignet sich somit ideal für den anspruchsvollen Weinkenner und häufigen Gastgeber. Er ist jetzt bei autorisierten Liebherr-Händlern erhältlich.

Maritime Krane

Zwei Riesen in Südamerika

Liebherr hat kürzlich zwei seiner leistungsstärksten mobilen Hafenkranen, vom Typ LHM 800, an seinen Kunden Montecon in den Hafen der uruguayischen Hauptstadt Montevideo ausgeliefert. 2015 bestellte Montecon den ersten riesigen mobilen Hafenkran LHM 800 für den Containerbetrieb. Aufgrund der steigenden Nachfrage nach mobilen Containerumschlaglösungen wurde später eine zweite Maschine bestellt. Beide Maschinen traten ihre fast 13.000 km lange Reise nach Südamerika vom Liebherr-Werk in Rostock aus an.

Der LHM 800 ist die höchstentwickelte mobile Lösung für die Abfertigung großer Containerschiffe. Bei der Containerumschlag-Konfiguration liegt die Sichthöhe über 40 m, was natürlich die Abfertigung großer Schiffe erleichtert. Dank der enormen Reichweite von 64 m kann der LHM 800 voll beladene Container selbst in der 22. Reihe effizient umschlagen. Der LHM 800 setzt die Tradition des LHM-Programms in Bezug auf hohe Arbeitsgeschwindigkeiten fort – Container werden mit bis zu 120 m/min gehoben und gesenkt. Wenn die Maschine mit dem von Liebherr entwickelten Hybrid-Antriebssystem Pactronic ausgestattet ist, können bis zu 40 Container pro Stunde umgeschlagen werden.



Hotels

Irland entdecken

Zur Firmengruppe Liebherr gehören sechs Hotels in Irland, Österreich und Deutschland. Das bei den European Hospitality Awards 2016 mit dem Gesamtpreis „Best Overall Hotel“ ausgezeichnete The Europe Hotel & Resort im irischen Killarney bietet seinen Gästen eine exquisite Innenausstattung, exklusive Restaurants und einen 4.500 m² großen Wellness-Bereich. Der preisgekrönte Spa mit Panoramablick auf Bootshaus, See und Berge lässt keine Wünsche offen.

Das 1913 im viktorianischen Stil erbaute Ard na Sidhe Country House mit seinen herrlichen Gärten, antiken Möbeln und schönen Gemälden liegt direkt am Ufer des Caragh Lake. Fernab von aller Hektik laden diese einzigartigen Hotels zum Entspannen ein.



Das La Ard na Sidhe Country House am Caragh See.



Das Europe Hotel & Resort wurde bereits mehrfach ausgezeichnet.

Raupenkrane

Spektakulärer Baggereinsatz in den Schweizer Alpen

Ein 130-Tonnen-Hydroseilbagger von Liebherr kommt derzeit vor einer eindrucksvollen Bergkulisse im Schweizer Kanton Tessin zum Einsatz. Seine Aufgabe besteht darin, die Sedimentablagerungen aus dem Ablauf des Stausees zu entfernen. Dazu wurde die Maschine auf einem Lastkahn installiert und mit einem speziellen mechanischen Greifer ausgerüstet.

Seit Anfang des Sommers 2016 baggert der Hydroseilbagger HS 8130 HD in den Schweizer Alpen große Mengen Sediment aus den Filtergittern des Stausees Lago di Luzzone. „Dadurch soll in Zukunft der ungehinderte Wasserzufluss zum Kraftwerk der Stadt Olivone sichergestellt werden“, erklärt Andrea Baumler, Vorstandsmitglied der Maggia Kraftwerke AG.

In einer Tiefe von bis zu 200 m haben sich in der Nähe des Kraftwerks insgesamt 125.000 m³ Material angesammelt. Der HS 8130 HD ist mit einem von dem italienischen Hersteller Negrini speziell für diesen Einsatz entworfenen mechanischen Zweischalengreifer ausgerüstet. Der HS 8130 HD arbeitet mit einem V-8-Dieselmotor von Liebherr mit 505 kW/686 PS, der die europäischen Emissionsnormen der Stufe IV und die US-Norm Tier 4 final erfüllt.

Die Anlieferung des HS 8130 HD an den Lago di Luzzone stellte eine immense Herausforderung dar. Auf dem Weg zum Einsatzort waren zahlreiche Haarnadelkurven, zwei enge Tunnel und ein 225 m hoher Damm zu bewältigen. Zudem musste die Straße direkt vor dem Transport von Steinschlag geräumt werden. Für die Passage durch die beiden engen Tunnels musste der Hydroseilbagger kurz vor dem Ziel noch auf ein kleineres Transportfahrzeug umgeladen werden. Aufgrund der stark eingeschränkten Platzverhältnisse wurden Ober- und Unterwagen des Hydroseilbaggers getrennt voneinander angeliefert. Daher waren das geringe Transportgewicht des Grundgeräts von nur 50 Tonnen sowie die maximale

Transportbreite von nur 3,5 m ein enormer Vorteil.

Als Nachfolger des bewährten und beliebten HS 885 HD hat der HS 8130 HD zwei hydraulische Freifallwinden mit je 35 Tonnen Seilzug – etwa 17 % mehr als das Vorgängermodell. Ein intelligentes Steuerungssystem ermöglicht eine einfache Handhabung der Maschine sowie kurze Arbeitszyklen. Liebherr's Kunde S.E. Levage ist vom hohen Bedienkomfort sehr beeindruckt: „Die Bedienung des HS 8130 HD ist sehr bequem und präzise. Das trägt erheblich dazu bei, dass die Arbeiten bisher plangemäß verlaufen sind.“

Es ist vorgesehen, dass der Hydroseilbagger zwei Jahre lang jeweils zwischen Mai und Oktober am hoch gelegenen Stausee in den Schweizer Alpen im Einsatz sein wird. Erst nach Abschluss dieser Arbeiten kann das Kraftwerk in Olivone wieder den vollen Betrieb aufnehmen.

1. Inmitten einer eindrucksvollen Bergkulisse im Tessin.
2. Der 130-Tonnen-Kran auf einem Lastkahn.
3. Eine Greiferladung von insgesamt 125.000 m³ angesammeltem Material.
4. Passage über einen 225 m hohen Staudamm.
5. Bergauffahrt in einer Höhe von 1.600 m über dem Meeresspiegel.
6. Die Transportbreite von nur 3,5 m war ein enormer Vorteil.
7. Transport durch eine der zahlreichen Haarnadelkurven.





LIEBHERR

Herausgeber: Liebherr-International Deutschland GmbH · 88400 Biberach an der Riß · Deutschland
Printed in Germany. Änderungen vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

www.liebherr.com

Bildnachweis/Copyrights: Airbus (3 – H. Goussé/Master Films, 24 & 26 – S. Ramadier, 27, 28, 30 – A. Tchaikovski/Master Films),
Rolls-Royce (3, 31), Bombardier (25, 34), AVIC (26), COMAC (27), Siemens (35, 36, 38), SNCF (37), Boeing (39)

