

Die Luft- und Raumfahrtrepublik Deutschland

BADEN-WÜRTTEMBERG: PRÄZISION & ZUVERLÄSSIGKEIT

Wenn Unternehmergeist auf Erfindergeist trifft



DIE LUFT- UND
RAUMFAHRTREPUBLIK
DEUTSCHLAND

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



Die Luft- und Raumfahrtrepublik Deutschland

BADEN-WÜRTTEMBERG: PRÄZISION & ZUVERLÄSSIGKEIT

Wenn Unternehmergeist auf Erfindergeist trifft



Online lesen:





WARUM LUFT- UND RAUMFAHRT UNS ALLE BETRIFFT



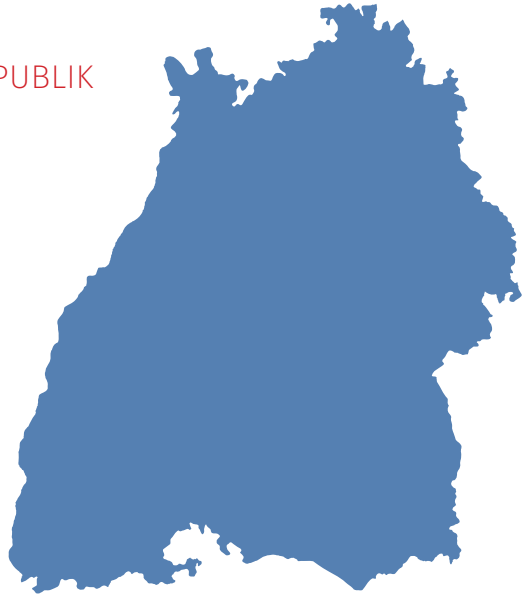
Volker Thum
BDLI-Hauptgeschäftsführer

Es gibt Städte und Regionen, die wir sofort mit Luft- und Raumfahrt in Verbindung bringen. Hamburg, Niedersachsen, Bayern oder Hessen gehören sicher dazu. Doch Luft- und Raumfahrt ist allgegenwärtig. Ganz gleich, in welchem Teil der Republik wir uns befinden, überall sind Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu Hause, die an der Weltspitze stehen. In Bremen wird Airbus beflügelt und Europas Zugang zum Weltall gesichert. Darmstadt beheimatet das Nervenzentrum der europäischen Raumfahrt. In Bayern bilden die Systemhersteller zusammen mit den zahlreichen Zulieferbetrieben sowohl

im zivilen wie auch im militärischen Bereich die vollständige Wertschöpfungskette in der Luft- und Raumfahrt ab, von der Forschung über die Entwicklung bis zur Produktfertigung. Und jeder, der in einen Airbus einsteigt, betritt sächsischen Boden. Auf den folgenden Seiten möchten wir Ihnen das Land Baden-Württemberg und seine Innovationen näher vorstellen. Mit der Publikationsreihe „Die Luft- und Raumfahrtrepublik Deutschland“ danken wir all jenen, die mit ihrer Arbeit unsere Branche und damit auch unser Land tagtäglich ein Stück voranbringen - ganz gleich ob in Regierung, Administration, Industrie oder Forschung.



DIE LUFT- UND RAUMFAHRTREPUBLIC DEUTSCHLAND



BADEN-WÜRTTEMBERG

PRÄZISION & ZUVERLÄSSIGKEIT

Die Luft- und Raumfahrt blickt auf eine über einhundertjährige Tradition im Südwesten der Republik zurück. Namen wie Graf Zeppelin, Ulf Merbold und Ernst Messerschmid sind untrennbar mit Baden-Württemberg verbunden. Heute ist die Luft- und Raumfahrtindustrie eine Hightech-Schmiede der baden-württembergischen Wirtschaft. Mehr als 15.000 Beschäftigte erwirtschaften im südwestdeutschen Bundesland einen Umsatz von über 4,8 Milliarden Euro. Bemerkenswert: Gut 40 % aller Beschäftigten der deutschen Raumfahrtindustrie arbeiten in Baden-Württemberg.

TECHNOLOGIESCHRITTMACHER FÜR VIELE ANDERE BRANCHEN

Mit einer Forschungs- und Entwicklungsintensität von 5,1 % am Bruttoinlandsprodukt gehört Baden-Württemberg zur Weltspitze. Die Luft- und Raumfahrtindustrie hat daran erheblichen Anteil. Sie gibt in der Region sogar 17,5 % ihres Umsatzes für Innovation aus und ist somit seit Jahrzehnten Technologieschrittmacher für viele andere Branchen.

Besondere Schwerpunkte liegen in der Raumfahrt, etwa bei wissenschaftlichen Satelliten und Geräten für Telekommunikationssatelliten, in Avionik-Systemen, Radartechnik sowie der Kabinenausstattung von Verkehrsflugzeugen. International führende Unternehmen wie Airbus Defence and Space und die 100-prozentige Tochtergesellschaft Tesat, Airbus Safran Launchers, Thales, Diehl und RECARO, aber auch viele kleine und mittlere Firmen entwickeln und produzieren in Baden-Württemberg Hightech-Lösungen und exportieren diese in die ganze Welt. Im Raum Backnang nordöstlich von Stuttgart hat sich zudem ein Schwerpunkt für Satellitenkommunikationstechnologie entwickelt.

STARKER VERBUND VON WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT

Ein Hochtechnologiestandort lebt vom regen Austausch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Auch im Südwesten schafft die bemerkenswert enge Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen die Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit der Luft- und Raumfahrt.

Neben der Universität Stuttgart und anderen Hochschulen finden Unternehmen hier ein dichtes Netz aus wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen, insbesondere Institute des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), der Fraunhofer-Gesellschaft, der Innovationsallianz Baden-Württemberg sowie Max-Planck-Institute.

Allein in Stuttgart befassten sich sechs Forschungseinrichtungen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit den Schwerpunkten Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit. Und der DLR-Standort Lampoldshausen fasst unter der Bezeichnung „Institut für Raumfahrtantriebe“ Forschung und Versuchsbetrieb von Raketenprüfständen zusammen.



WELTPREMIERE: VIER SITZE, NULL EMISSIONEN

Emissionsfreie Antriebe halten in der Luftfahrt Einzug. Nachdem vor wenigen Jahren die ersten zweisitzigen, batteriebetriebenen Elektroflugzeuge abhoben, fand nun der offizielle Erstflug des viersitzigen Passagierflugzeugs HY4 am Flughafen Stuttgart statt. Die HY4 ist weltweit das erste viersitzige Passagierflugzeug, das ausschließlich von einem emissionsfreien Brennstoffzellen-Batterie-System angetrieben wird. Sofern der für die Brennstoffzelle benötigte Wasserstoff durch erneuerbare Energien gewonnen wird, fliegt die HY4 komplett emissionsfrei. Sonne oder Wind werden so zum Treibstofflieferanten.

„Große Passagierflugzeuge werden auf absehbare Zeit noch mit konventionellen Antrieben fliegen. Es gehört jedoch zu den großen Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte, die Elektromobilität in die Luft zu bringen und den Luftverkehr der Zukunft CO₂-neutral zu machen“, beschreibt Prof. André Thess, Leiter des Instituts

für Technische Thermodynamik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). „Unser Ziel ist es, den Brennstoffzellen-Antriebsstrang weiter zu verbessern und ihn langfristig auch in Regionalflugzeugen mit bis zu 19 Passagieren zum Einsatz zu bringen.“

EINZIGES ABFALLPRODUKT WASSER

Wissenschaftler des DLR entwickelten den Antriebsstrang des Flugzeugs und arbeiteten in dem Projekt gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung. Zum Thema elektrisches Fliegen ist das DLR zudem gemeinsam mit der Airbus Group, Siemens, 20 Universitätsinstituten und einer Reihe von Helmholtz-Zentren aktiv.

Der Antriebsstrang der HY4 besteht aus einem Wasserstoffspeicher, einer Brennstoffzelle sowie einer Hochleistungsbatterie. Die Brennstoffzelle wandelt die Energie des Treibstoffs Wasserstoff direkt in elektrische Energie um. Als einziges Abfallprodukt entsteht dabei Wasser. Mit dem so gewonnenen Strom treibt der Elektromotor den Propeller des Flugzeugs an. Die an Bord mitgeführte Lithium-Ionen-Batterie liefert zusätzlichen Strom während der Startphase und bei Steigflügen.

ELECTRIC AIR TAXIS IM REGIONALVERKEHR

Der Elektromotor der HY4 ermöglicht eine Höchstgeschwindigkeit von rund 200 sowie eine Reisegeschwindigkeit von 165 Kilometern pro Stunde. Abhängig von Geschwindigkeit, Flughöhe und Zuladung ist eine Reichweite zwischen 750 und 1.500 Kilometern möglich. Auffallendes Merkmal der HY4 sind ihre zwei Rumpfe, die über den Flügel sehr fest miteinander verbunden

sind. In jedem der beiden Rumpfe haben zwei Passagiere Platz. Das Maximalgewicht der HY4 beträgt 1.500 Kilogramm. „Mit der HY4 haben wir nun eine optimale Plattform, um den Einsatz der Brennstoffzelle im Flugzeug weiterzuentwickeln“, sagt Prof. Josef Kallo, Leiter des Projektes HY4 im DLR und Professor an der Universität Ulm. „Kleine Passagierflugzeuge wie die HY4 können sehr bald im Regionalverkehr als Electric Air Taxis eingesetzt werden und eine flexible und schnelle Alternative zu bestehenden Transportmitteln bieten.“



HY4 am Flughafen Stuttgart



Bei Diehl Aerosystems am Standort Überlingen

IDEEN, DIE FLIEGEN

Jeder, der häufiger fliegt, ist schon mit Produkten von Diehl in Berührung gekommen. Diehl Aerosystems ist einer von fünf Teilkonzernen der Diehl-Gruppe, einem deutschen Familienunternehmen mit mehr als 16.000 Mitarbeitern. Der Hauptsitz von Diehl Aerosystems im oberchwäbischen Laupheim arbeitet weltweit erfolgreich als Entwickler und Hersteller von Flugzeugkabinen und Systemelementen für die internationale Luftfahrtindustrie.

Heute umfasst der Kompetenzbereich der rund 1.700 Mitarbeiter Entwicklung, Design und Produktion von Kabinenelementen, einschließlich der Integration von Systemkomponenten wie Inflight-Entertainment, Sauerstoffsystemen und Elektrik. Der Standort Laupheim liefert Flugzeugkabinen direkt an Fluggesellschaften und an namhafte Flugzeughersteller.

Am Standort in Überlingen am Bodensee entwickeln und produzieren rund 330 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter komplexe, sicherheitskritische Avionik- und Steuerungssysteme für Luftfahrzeuge. Hierzu zählen Hochauftriebssysteme, die unter anderem an Bord des Airbus A380, des Airbus A320 und des Airbus A350 XWB eingesetzt werden.

Zu den neuesten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zählt die Energiegewinnung mittels Brennstoffzellentechnologie an Bord von Passagierflugzeugen. Mit einer bisher einzigartigen Technologie können zukünftig etwa Brennstoffzellen die Stromversorgung von Bordküchen und Kabinenfunktionen unterstützen.

PREMIUM-SENSOREN FÜR VERTEIDIGUNG UND SICHERHEIT

Sensortechnologien für Verteidigung und Sicherheit sind die Spezialität des neugegründeten Unternehmens HENSOLDT. Das Unternehmen wurde gebildet aus den Verteidigungselektronik-Aktivitäten von Airbus, die 2017 aus dem Airbus-Konzern ausgegliedert wurden und zusammen mit der früheren Airbus DS Optronics unter dem Namen HENSOLDT als neues Sensorhaus an den Markt gegangen sind.

Der Name HENSOLDT geht zurück auf Moritz Carl Hensoldt, einen deutschen Pionier der Optik und Feinmechanik im 19. Jahrhundert, dessen Name für Premiümlösungen steht, fußend auf Exzellenz, Innovation und Effizienz. HENSOLDT repräsentiert eine über 100-jährige deutsche Technologietradition, indem es die Arbeit von renommierten Vorgängerfirmen wie Telefunken, Dornier, Siemens Sicherheitstechnik oder Carl Zeiss Optronics fortführt. HENSOLDT beherrscht die von der Bundesregierung festgelegten nationalen Sensor-Schlüsseltechnologiefelder und trägt so zum Schutz von Soldaten, Sicherheitspersonal und kritischer Infrastruktur bei.

Als Technologieführer treibt HENSOLDT Innovationen voran, vor allem im Bereich von hochmoderner Optronik, AESA-Radaren mit elektronischer Strahlschwenkung, intelligenten Störmaßnahmen und Passivradar. Seine Fähigkeiten im Bereich der Multisensor-Integration und Datenfusion helfen Kunden durch die intelligente Kombination unterschiedlicher Sensoren und Effektoren ihre Aufgaben besser zu erfüllen. Ein Beispiel für diese Fähigkeit ist das Drohnenabwehrsystem XPeller, welches bestehende Produkte aus allen drei HENSOLDT Produktlinien (RF-Peiler, Radar, Tag-/Nachtsichtkamera und Störsender) kombiniert und durch Sensorfusion eine Systemlösung zur Drohnenabwehr liefert. HENSOLDT erzielt mit etwa 4.000 Mitarbeitern einen Jahresumsatz von rund 1 Mrd. €.



Das Sensorhaus HENSOLDT fußt auf über 100 Jahren deutscher Technologietradition. Unsere Standorte in Baden-Württemberg mit ihren hochqualifizierten Facharbeitern und Ingenieuren bieten uns das richtige Klima, um diese Tradition mit innovativen Produkten fortzusetzen.

Thomas Müller

Geschäftsführer HENSOLDT

HOCHTECHNOLOGIE AUS DEM LÄNDLE VERBINDET WELTEN

Thales ist ein weltweit führender Technologiekonzern in den Märkten Luft- und Raumfahrt, Transport sowie Verteidigung und Sicherheit. Thales Deutschland mit Sitz in Ditzingen bei Stuttgart beschäftigt rund 3.000 Beschäftigte an insgesamt acht Standorten mit eigener Produktion und Entwicklung. Seit über einem Jahrhundert in Deutschland ansässig, bietet Thales Deutschland seinen Kunden modernste Kommunikations-, Informations- und Steuerungssysteme, Dienstleistungen für einen sicheren Land-, Luft- und Seeverkehr sowie für zivile und militärische Sicherheits- und Schutzanforderungen. Darüber hinaus verfügt Thales Deutschland über ein umfassendes Portfolio von IT-Lösungen für Cybersecurity.

In Ulm entwickelt Thales seit über 40 Jahren u. a. Systemlösungen im Bereich von Wanderfeldröhren für Raumfahrtanwendungen, die heute an Bord der meisten Satelliten zum Einsatz kommen. Darüber hinaus befindet sich in Ulm das Kompetenzzentrum der Thales-Gruppe für Raumfahrtkomponenten und Subsysteme. Hier werden hochwertige Produkte für den Einsatz an Bord von Satelliten für die Telekommunikation und für Multimedia-Anwendungen, aber auch für den militärischen Gebrauch in Radaranlagen oder Flugkörpern, entwickelt und produziert.

Im Bereich Satellitenantriebe wird derzeit aus Vision Realität. Bei Thales in Ulm wurde ein bahnbrechender Ionenantrieb für Satelliten erfunden, der sich dort momentan in der heißen Testphase befindet.

Thales Alenia Space Deutschland GmbH, ebenfalls ansässig in Ditzingen bei Stuttgart, zählt zu den vierzehn Niederlassungen des europäischen Thales Alenia Space Netzwerkes. Der Standort ist auf große, komplexe Bodenstationen sowie innovative Satelliten-Nutzlasten spezialisiert. Zudem beinhalten die Aktivitäten die Entwicklung und Herstellung von Testplattformen, elektrischen Bodengeräten und Simulatoren. Darüber hinaus entwickelt Thales Alenia Space Deutschland neue Technologien für weltraumgestützte Luftraumüberwachung.



Thales Alenia Space Deutschland GmbH in Ditzingen bei Stuttgart

Baden-Württemberg ist einer der wichtigsten Raumfahrtstandorte in Deutschland und verfügt über eine ausgezeichnete Verkehrsinfrastruktur mit Anschluss an alle wichtigen europäischen Wirtschaftszentren. Darüber hinaus beheimatet unser Bundesland die forschungsstärksten Städte in ganz Europa und ist für unsere Branche mit seinen Hochschulen, Instituten und Forschungszentren ein wichtiger Partner. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wissen zudem die hohe Lebensqualität hier im „Ländle“ zu schätzen. Hier existiert ein reichhaltiges kulturelles Angebot und vielseitige Möglichkeiten der Freizeitgestaltung.

Horst Strauß

Vice President Electron Devices,
Thales Deutschland



DREH- UND ANGELPUNKT FÜR SATELLITENTECHNOLOGIE

Bei Airbus ist der Standort Friedrichshafen mit seinen rund 2.000 Mitarbeitern seit mehr als fünf Jahrzehnten Dreh- und Angelpunkt für die Entwicklung und den Bau von Satelliten, Instrumenten und Komponenten zur wissenschaftlichen Erforschung des Weltalls, der Erdbeobachtung und der Meteorologie sowie von Experimentieranlagen zur Forschung unter Schwerelosigkeit. Ferner werden Kommando- und Kontrollsysteme sowie Sicherheitssysteme und mobile Systeme entwickelt und produziert. Produkte und Dienstleistungen aus dem Bereich der weltraumgestützten Aufklärung gehören ebenfalls zum Portfolio des Standortes.

Airbus investiert aktuell 43 Millionen Euro in ein neues Technologie-Zentrum für den Satellitenbau in Friedrichshafen. Schwerpunkt sind höchst ambitionierte Projekte der EU und der ESA. Aktuell entwickelt Airbus die zweite Generation der Wettersatelliten MetOp, die ab 2021 an den Start gehen wird. Zudem baut Europa mit dem Copernicus-Programm das erste Umweltbeobachtungsprogramm der Erde auf. Friedrichshafen spielt dabei eine Schlüsselrolle: Hier werden die Multispektral-Satelliten Sentinel-2 des Programms sowie die Ozeanografie-Satelliten Sentinel-) gebaut. Mit dem Radar-Instrument für Sentinel-1 liefert Airbus Friedrichshafen eine weitere Schlüsselkomponente für Copernicus.

Mit der europäisch-japanischen Merkur-Mission BepiColombo (Start 2018) arbeitet der Airbus-Standort an der Spitze der wissenschaftlichen Weltraumerkundung. Neben der Raumfahrt ist der Bereich Communications, Intelligence & Security zweites wichtiges Standbein von Airbus in Friedrichshafen.



WEBCAM AUS DEM ALL

Wenn eine Naturkatastrophe ganze Landstriche verwüstet, müssen sich Rettungskräfte schnell einen Überblick über die Lage verschaffen können: Wie groß ist die Zerstörung? Wo sind Straßen noch passierbar, und wo befinden sich Überlebende in Not? Schon heute sind Satellitenbilder die wichtigste Informationsquelle. Doch es kann mitunter mehrere Stunden dauern, bis sie zur Verfügung stehen – Zeit, die im Ernstfall Menschenleben kostet. Airbus Defence and Space in Friedrichshafen arbeitet daran, dass solche Lagebilder künftig binnen Minuten und möglichst einfach abrufbar sind.

Dutzende Erdbeobachtungssatelliten verschiedener Typen, Nationen und Betreiber befinden sich aktuell im Orbit und liefern Bilder aus allen Teilen der Welt. Theoretisch ist es möglich, zügig eine Aufnahme von nahezu jedem beliebigen Fleck der Erde zu bekommen. In der Praxis ist es komplizierter: Braucht etwa eine Rettungsbehörde ein Bild von einer Erdbebenregion, muss sie zunächst eine Anfrage an die Missionskontrolle derjenigen Satelliten erteilen, die am schnellsten das Zielgebiet erreichen. Diese übermittelt den Auftrag wiederum an den entsprechenden Satelliten, der Satellit macht in seinem nächsten Überflug das Bild und sendet es zurück – das dauert in der Regel gut 90 Minuten.

Eine Innovation von Airbus Defence and Space soll damit bald Schluss machen. Die sogenannte WebHopper-Technologie soll Erdbeobachtungssatelliten künftig mit speziellen Funkterminals ausstatten. Diese sind „nach oben“ ausgerichtet und koppeln den Satelliten mit einem darüber befindlichen Relaisatelliten, etwa einem speziellen Fernsehsatelliten. Auf diese Weise ist der Erdbeobachtungssatellit quasi permanent vom Boden erreichbar. Verliert er den Relaisatelliten aus dem Sichtbereich, koppelt er einfach zum nächsten um („Hopping“) – ähnlich wie ein Handy bei einer Bahnfahrt von Funkzelle zu Funkzelle wechselt.

ALS WÜRDEN MAN PER WEBCAM VOR DEM SKIURLAUB DIE

SCHNEEVERHÄLTNISSE CHECKEN

Hinzu kommt, dass die patentierte Technologie auf Internet-Protokollen basiert und die Verbindung in beide Richtungen funktioniert: Registrierte Nutzer können sich von einem einfachen Webbrowser aus mit Passwort und verschlüsseltem Link mit dem WebHopper verbinden – anders als bislang ist dafür keine spezialisierte Technologie nötig. Die Satellitenbilder kommen per Klick und binnen Minuten auf den Schreibtisch-PC, das Handy oder Tablet – kaum komplizierter als würde man vor dem Skiurlaub per Webcam die Schneeverhältnisse vor Ort checken.

Der WebHopper revolutioniert nicht nur die Arbeit von Rettungsdiensten. Künftig könnten etwa Logistikunternehmen ihre Waren rund um den Globus unkompliziert und jederzeit nachverfolgen. Reedereien könnten ihre Schiffe noch einfacher orten, Fluggesellschaften ihre Interkontinentalflüge. Und Meteorologen könnten durch die Messung von Wellenhöhen auf Ozeanen noch genauere Unwetterwarnungen ausgeben. Die nötige Sicherheit bieten dabei spezialisierte Cyber-Security-Router, damit nur autorisierte Nutzer den Satellitenlink nutzen können.

Airbus Defence and Space simuliert den WebHopper derzeit im Labor in Friedrichshafen und entwickelt ihn so weiter, dass er auf einer geeigneten Erdbeobachtungsmission erstmals eingesetzt werden kann. Langfristig ist geplant, den WebHopper auch für die Kommunikation mit der neuen Außenplattform Bartolomeo der Internationalen Raumstation ISS zu nutzen.



WELTPREMIERE FÜR INNOVATIVEN SATELLITENANTRIEB

Einmal mehr stellt die Raumfahrt ihre Technologieführerschaft unter Beweis. Im baden-württembergischen Lampoldshausen entwickelt die deutsche Industrie einen völlig neuartigen Antrieb für Satelliten. Das System ist ebenso grün wie revolutionär: Mithilfe der Energie der Sonne und Xenongas erzeugt es den Antrieb, der Satelliten antreibt.

Das System wird derzeit von Airbus Safran Launchers in Lampoldshausen unter dem Namen „Integrated Electric Propulsion Plugin-Module“ entwickelt. Die Technik ermöglicht es, Satelliten leichter und kleiner zu bauen.

Den Antrieb für das System liefert die Sonne: Ihre Energie speist über Solarpaneele die Erzeugung eines Plasmas aus Xenongas im Triebwerk, dessen Ionenstrahl dann per Rückstoß den Satelliten antreibt. Und dies je nach Satellit mit nur einigen tausendstel Newton statt des bisher 100-fachen – im All zählt Effizienz eben mehr als PS-Stärke!

MEILENSTEIN FÜR EFFIZIENTE SERIENFERTIGUNG

Die Innovation von Airbus Safran Launchers kommt zur rechten Zeit, denn die Nachfrage nach künftig auf niedrigem Erdborbit von 160 bis 2.000 Kilometern Höhe fliegenden Satelliten wächst enorm. Die Vision: Kleine Satelliten von jeweils nur bis etwa 200 Kilo sollen – je nach Konzept – in Schwärmen von bis zu 4.000 Exemplaren auch noch die entlegensten Winkel der Erde mit modernsten Internetdiensten an den Rest der Welt anbinden. Für die Hersteller bedeutet dies eine vierfache Herausforderung: Die Komponenten der Satelliten müssen klein, leicht, in der Größe skalierbar und in Serie gebaut werden. Die Aufgabe ist immens, wenn man bedenkt, dass Satelliten bislang individuell gefertigte und teure Unikate sind.

Auf dem Weg hin zu solch einer Serienfertigung von Satelliten kann das Antriebsmodul von Airbus Safran Launchers ein Schlüssel sein. Es ist als Plug-in Modul konzipiert, das sämtliche Triebwerks-, Ansteuerungs- und Leitungssysteme integriert. Das Modul kann dann „per Stecker“ mit dem Satelliten verbunden werden. Bislang müssen die Komponenten eines Antriebs während der Fertigung an verschiedenen Stellen aufwändig integriert werden.

Ein Modell des innovativen Plug-in Moduls wurde Anfang März auf der traditionellen Washingtoner Messe „Satellite 2017“ erstmals der Öffentlichkeit präsentiert – wegweisendes Know-how aus Deutschland für die Raumfahrt von morgen.



SATELLITENBAU IM ZEITRAFFER

Jederzeit und überall im Internet surfen oder E-Mails versenden zu können, ist heute ein Grundbedürfnis. Wo es keine Anbindung über Kabel gibt – etwa in ländlichen Regionen – läuft die Kommunikation über Satelliten. Die Nachfrage nimmt rund um den Globus rasant zu. Ganze Satelliten-Flotten müssen dafür gebaut werden. Tesat-Spacecom aus Baden-Württemberg hat das Herzstück der Satellitenkommunikation völlig neu konzeptioniert – der Zeitgewinn in der Fertigung ist enorm.

DATENUMSCHLAGPLÄTZE IM ALL

Damit wir Internet oder E-Mail nutzen können, senden Satelliten riesige Datenmengen rund um den Globus. Von Hamburg nach Berlin ebenso wie von Sao Paolo nach Kairo. Satelliten der nächsten Generation, die spätestens 2019 auf den Markt kommen, verarbeiten dabei Datenmengen von bis zu einem Terabyte pro Sekunde – das entspricht rund 250 Kinofilmen.

Satelliten agieren dabei als Umschlagplätze für Daten, etwa wenn eine E-Mail von A nach B geschickt wird. Für diese Aufgabe hat der Satellit diverse Hightech-Instrumente an Bord. Sie sorgen beispielsweise dafür, dass der Himmelskörper die schwachen Signale im Weltall empfangen kann. Sie leiten zudem die Signale weiter – wenn etwa ein Teilnehmer aus Nairobi Daten über eine zentrale Sendestation aus Deutschland empfängt. Und die Instrumente verstärken das Signal, das auf dem rund 36.000 Kilometer weiten Weg von der Erde in den Orbit teils nur noch ein Millionstel der Originalstärke beträgt.

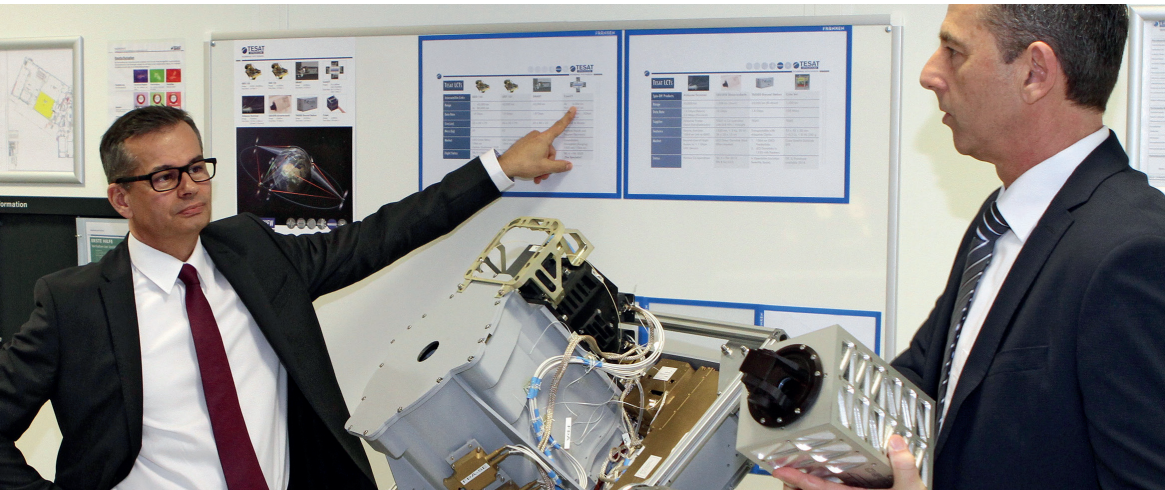
Für jede dieser Aufgaben hat der Satellit ein eigenes, unabhängiges Instrument an Bord – insgesamt bis zu 15 Einzelkomponenten. Die KruX dabei: Satellitenhersteller kaufen in der Regel jedes dieser Instrumente bei einem eigenen, spezialisierten Zulieferer. Diese unterschiedlichen Systeme zusammenzufügen ist komplex und zeitintensiv. Bis zu 12 Monate planen Hersteller beim Bau eines Satelliten allein für diesen Arbeitsschritt ein.

Ein Zehntel so groß, ein Viertel so schwer. Tesat-Spacecom revolutioniert diesen Prozess. Unter dem Namen High Density Integrated Equipment (HDI) hat das Unternehmen eine Box entwickelt, die auf kleinstem Raum annähernd alle Einzelinstrumente vereint. Die Platzersparnis ist enorm: Die Box ist so groß wie eine Dollar-Note und nimmt damit gerade mal ein Zehntel

des Platzes ein, der zuvor benötigt wurde. Das beeinflusst die gesamte Satellitenarchitektur: Muss ein Satellit weniger Last mit sich führen, kann er deutlich kleiner und leichter gebaut werden. Gewichtsreduktionen um bis zu Dreiviertel sind dadurch möglich. Angesichts teurer Satellitenstarts – deren Preis sich nach Kilogramm berechnet – ein maßgebliches Kriterium. Auch die Produktionskosten sinken um rund die Hälfte. Denn durch die Fertigung aus einer Hand entfallen komplizierte Verkabelungsarbeiten und

aufwändige Tests. Höhere Stückzahlen tun ein Übriges: In derselben Zeit können bis zu sechs Mal so viele Geräte ausgeliefert werden wie bislang.

Das HDI von Tesat-Spacecom ist weltweit einzigartig. Es zeigt einmal mehr, dass Hightech made in Germany global Maßstäbe setzt. Denn auch im Satellitenbau nimmt die Konkurrenz zu. Selbst im Silicon Valley wird heute an flexiblen und kostengünstigen Lösungen gearbeitet. Tesat bietet genau das – die deutsche Industrie ist damit bestens aufgestellt.



Andreas Hammer

CEO, Tesat-Spacecom

Wir haben mit Baden-Württemberg das große Glück, dass es auch über die Grenzen Deutschlands und Europas hinaus einen bedeutenden Namen als Standort für qualitativ hochwertige und innovative Technologien hat – Made in Germany bzw. „Made im Ländle“ ist eine Aussage, mit der wir uns ganz sicher nicht verstecken müssen. Ebenso die hohe Dichte an technisch-wissenschaftlichen Universitäten und Hochschulen in unmittelbarer Umgebung ist für den Industriestandort Baden-Württemberg und besonders für uns von großem Vorteil. Die Fachkräfte, Ingenieure und Wissenschaftler von morgen sind unser wichtigstes Kapital und gerade im Bereich Raumfahrt von großer Bedeutung.

Tesat-Spacecom (Tesat) ist eines der größten Raumfahrtunternehmen Deutschlands sowie Weltmarktführer für nachrichtentechnische Geräte und Subsysteme für die Satellitenkommunikation. Mehr als die Hälfte aller Telekommunikations-Satelliten im Orbit verfügt über Tesat-Geräte. Daran hat der Standort Backnang bei Stuttgart erheblichen Anteil. Dort entwickeln, fertigen und vertreiben rund 1.200 Mitarbeiter Systeme und Geräte für die Telekommunikation via Satellit, die an alle führenden Satellitenhersteller weltweit geliefert werden. Damit bietet Tesat die gesamte Kommunikationstechnik, die notwendig ist, um Fernsehsignale über die Antennen eines Satelliten in jeden Haushalt abzustrahlen. Bis heute hat das Unternehmen mit seiner fünfzigjährigen Erfahrung fast 700 Raumfahrtprojekte erfolgreich durchgeführt. Insgesamt können die Geräte des Weltmarktführers – es werden etwa 1.500 pro Jahr hergestellt – bereits über 250.000.000 Stunden In-Orbit-Lebensdauer aufweisen.

Das vergangene Jahr war voller Höhepunkte für Tesat. Ende 2016 fiel der Startschuss für den weltweit ersten kommerziellen Datenrelaisdienst „SpaceDataHighway“, der eine neue Ära der Satellitenkommunikation einleitet. Das Programm basiert auf einer Partnerschaft zwischen ESA und Airbus Defence und Space. Die nach Science Fiction klingenden „Laser Communication Terminals“ (LCTs) von Tesat stellen die Schlüsseltechnologie für diesen Relaisdienst dar. Einsatz finden die „Sentinels“ unter anderem im Bereich der Koordination von Hilfsmaßnahmen in Krisengebieten, der Seenotrettung und dem Umweltschutz.

Darüber hinaus steuerte das Unternehmen bedeutende Komponenten zur europäischen ExoMars-Mission bei. Auch NASA baut auf die Technologie aus Baden-Württemberg: Tesat-Verstärker sollen auf einer im September gestarteten, circa 6,5 Jahre langen Mission zum Asteroiden Benu für die problemlose Übertragung der Funksignale sorgen. Darüber hinaus hat Tesat bei der Anwendung von additiven Fertigungstechniken, dem so genannten 3D-Druck, Pionierarbeit für die Herstellung von Mikrowellenkomponenten geleistet.

DER WELTRAUM FORDERT HERAUS

Überaus erfolgreich in der Raumfahrt ist auch die von Hoerner & Sulger GmbH (vH&S). Seit 1971 baut das Unternehmen an seinem Standort in Schwetzingen bei Heidelberg Instrumente für die Forschung im Weltraum. Mit ihren 20 hochspezialisierten Mitarbeitern war die Firma bereits an 16 Experimenten im Weltraum sowie 34 Raketenexperimenten beteiligt. Oft geht es darum, Laborgeräte, die einen ganzen Labortisch füllen, auf wenige kg und ein paar Watt Leistung zu reduzieren. Als eines der Highlights entstand auch das Experiment COSIMA unter der leitenden Hand von vH&S. COSIMA hat auf dem Satelliten ROSETTA den Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko besucht und dort Staub in der unmittelbaren Umgebung des Satelliten untersucht.



Roland von Hoerner, Dr. Hartmut Henkel, Dr. Josef Dalcolmo

Geschäftsleitung von Hoerner & Sulger GmbH

Der Standort kam ursprünglich durch die Nähe zum Physik-Institut der Uni Heidelberg zustande und heute spielt weiterhin die Verbindung zum Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg eine wichtige Rolle für unser Unternehmen, das sich auf wissenschaftliche Instrumente in der Raumfahrt spezialisiert. Die Lage zwischen den vielen Cafés und Restaurants am Schlossplatz in Schwetzingen, das Rokoko-Theater im Schloss mit seinen Musik-Veranstaltungen und der Firmensitz mitten im Dreieck Mannheim-Heidelberg-Speyer schaffen aber auch ein gutes Umfeld für den privaten Bereich der Mitarbeiter. Vom benachbarten Frankreich weht hierher einen Hauch der "art de vivre" als Ergänzung zur deutschen Akribie, mit der wir unsere Produkte in den Weltraum liefern.

WICHTIGER PARTNER DER BUNDESWEHR

Diehl Defence mit Hauptsitz in Überlingen bündelt die Geschäftsaktivitäten der Diehl-Gruppe in den Bereichen Verteidigung und Sicherheit. Das Unternehmen ist bereits seit Jahrzehnten wichtiger Partner der Bundeswehr. Mit der Entwicklung und Fertigung moderner Lenkflugkörper und Munition für Heer, Luftwaffe und Marine sowie mit Systemlösungen für die bodengebundene Luftverteidigung zählt Diehl Defence zu den Technologieführern am Weltmarkt. Die Beteiligung an der Entwicklung und Herstellung von Hochleistungs-Infrarotmodulen, Zündern und Zündsystemen sowie Spezialbatterien sorgt für die notwendige Unabhängigkeit Deutschlands im Bereich kritischer Schlüsselkomponenten.



SCHUTZSCHILD FÜR DIE BUNDESWEHR

Montag, 8:36 Uhr Ortszeit in Mazar-e-Sharif, Afghanistan. Der neueste Militärtransporter A400M der Bundeswehr setzt zur Landung auf der staubigen Piste an. An Bord: Gut 20 Tonnen Ausrüstung und Lebensmittel für den deutschen Stützpunkt – sowie 37 Soldaten, die aus dem Heimaturlaub zurückkehren. Bei derartigen Einsätzen in Krisengebieten muss das Transportflugzeug gegen etwaige Angriffe geschützt sein. Das in Überlingen am Bodensee beheimatete Unternehmen Diehl Defence hat ein modernes aktives Schutzsystem entwickelt.

Besonders gefährdet ist der Transporter während Starts und Landungen, denn er fliegt dann vergleichsweise langsam und nahe dem Boden. Gelangt etwa ein Angreifer nahe genug an die Startbahn heran, kann er das Flugzeug mithilfe einer Flugabwehrrakete zum Absturz bringen. Diese Waffen sind weit verbreitet und können vergleichsweise einfach durch eine einzelne Person bedient werden. Nach Abschuss bleiben dem Abwehrsystem nur Millisekunden, um das Geschoss außer Gefecht zu setzen.

SCHUTZ VON LEIB UND LEBEN GEGEN NEUE GEFAHREN

Das von Diehl Defence gemeinsam mit dem israelischen Hersteller Elbit Systems entwickelte System kann genau das. Das sogenannte DIRCM

(Directed Infrared Counter Measure) erkennt einen feindlichen Flugkörper, blendet dessen Suchkopf mithilfe eines Laserstrahls und lenkt ihn von seiner ursprünglichen Flugbahn ab. Die Hightech-Sensoren sind an verschiedenen Stellen des Luftfahrzeuges angebracht und gewährleisten somit in Kombination mit dem Laser einen effektiven 360-Grad-Rundumschutz. Ein vergleichbares System schützt auch etwa die Maschinen der Flugbereitschaft des Bundesverteidigungsministeriums, welche von Bundeskanzlerin Angela Merkel und anderen hochrangigen Regierungsmitgliedern genutzt werden.

Bislang eingesetzte Abwehrsysteme – wie sie etwa auf der Transall installiert sind – haben ein geringeres Schutzniveau: Erkennen sie eine feindliche Rakete, senden sie einen sogenannten Täuschkörper aus. Die Rakete lenkt dann auf diesen Täuschkörper um, das Flugzeug bleibt verschont. Allerdings: Moderne Waffensysteme durchschauen den Trick und ignorieren den Täuschkörper. DIRCM bietet auch Schutz gegen diese Bedrohungen der neuesten Generation.

EINE TECHNIK – VIELE EINSATZ- MÖGLICHKEITEN

Die Systeme der DIRCM-Familie können neben dem A400M auch andere Flugzeuge wie Tanker oder Seeaufklärer schützen. Zudem entwickeln Diehl Defence und Elbit derzeit ein leichtes Laser-Schutzsystem für Hubschrauber. Und die Einsatzmöglichkeiten beschränken sich nicht nur auf den militärischen Bereich: Auch Zivilmaschinen – etwa für den Transport hochsensibler Güter oder für Flüge in Krisengebiete – können mit einer angepassten Version von DIRCM ausgestattet werden.

ZULIEFERER VON WELTRUF

Als Entwickler und Hersteller von innovativen Flugzeugsitzen für Economy und Business Class hat sich RECARO Aircraft Seating einen Namen gemacht. Das global agierende Unternehmen mit Stammsitz in Schwäbisch Hall, wo über die Hälfte der weltweit 2000 Mitarbeiter tätig sind, blickt auf eine mehr als hundertjährige Tradition im mobilen Sitzen zurück. Heute zählt RECARO Aircraft Seating zu den Top drei Flugzeugsitzlieferanten weltweit. Unter den Kunden finden sich die führenden Flugzeughersteller sowie mehr als 100 internationale Airlines.



Aktuell investieren wir am Stammsitz in Schwäbisch Hall 13,5 Millionen Euro in den Neubau eines Logistikzentrums mit über 6.000 Quadratmetern Nutzfläche. Für uns ein klares Bekenntnis zum Standort in Baden-Württemberg und ein Meilenstein in unserer Unternehmensentwicklung.

Mark Hiller

Geschäftsführender Gesellschafter
RECARO Aircraft Seating



RECARO Aircraft Seating zu den Top drei Flugzeugsitzlieferanten weltweit.



Mit 140 Mitarbeitern am Standort Markdorf am Bodensee entwickelt und produziert die ZIM Flugsitz GmbH qualitativ hochwertige, langlebige und leichtgewichtige Flugzeugsitze. Die Flugzeugsitze werden speziell für die Anforderungen der internationalen Airlines entwickelt und zeichnen sich durch einen hohen Grad an innovativen Materialien und Techniken aus.

Rockwell Collins Deutschland mit Firmensitz in Heidelberg beschäftigt ca. 400 Mitarbeiter. Aufbauend auf fünfzig Jahren Erfahrung liegen die Kernkompetenzen des Unternehmens in Entwicklung, Herstellung, Systemintegration, Vertrieb, Wartung und Instandhaltung von Kommunikations- und Navigationsgeräten, sowie Flugregel- und Wetterradarsystemen, Missionsrechnern und Ausrüstung für militärische und zivile Anwendungen.

Der Bodenseekreis am südlichen Ende von Baden-Württemberg kann zu Recht als Wiege der Luft- und Raumfahrt bezeichnet werden. Luftfahrtpioniere wie Ferdinand Graf von Zeppelin oder Claude Dornier legten den Grundstein für die umfangreichen Luftfahrtkompetenzen, die die Region heute zu einem der führenden Luft- und Raumfahrtregionen macht. Baden-Württemberg ist geprägt durch einen starken Mittelstand, der international agiert, ohne dabei regionale Aspekte wie entsprechende Sozialverantwortung zu vernachlässigen. ZIM FLUGSITZ hat sich als mittelständisches Familienunternehmen mit Hauptsitz in Markdorf in den vergangenen Jahren einen Namen als kompetenter Sitzhersteller erarbeitet. Wir nutzen das Know-How unserer engagierten Mitarbeiter, die ihr exzellentes Wissen aus den hervorragenden Bildungs- und Forschungseinrichtungen des Landes beziehen. Diese Stärke Baden-Württembergs muss erhalten bleiben, um die führende Position kleiner und großer Unternehmen auch zukünftig gewährleisten zu können.

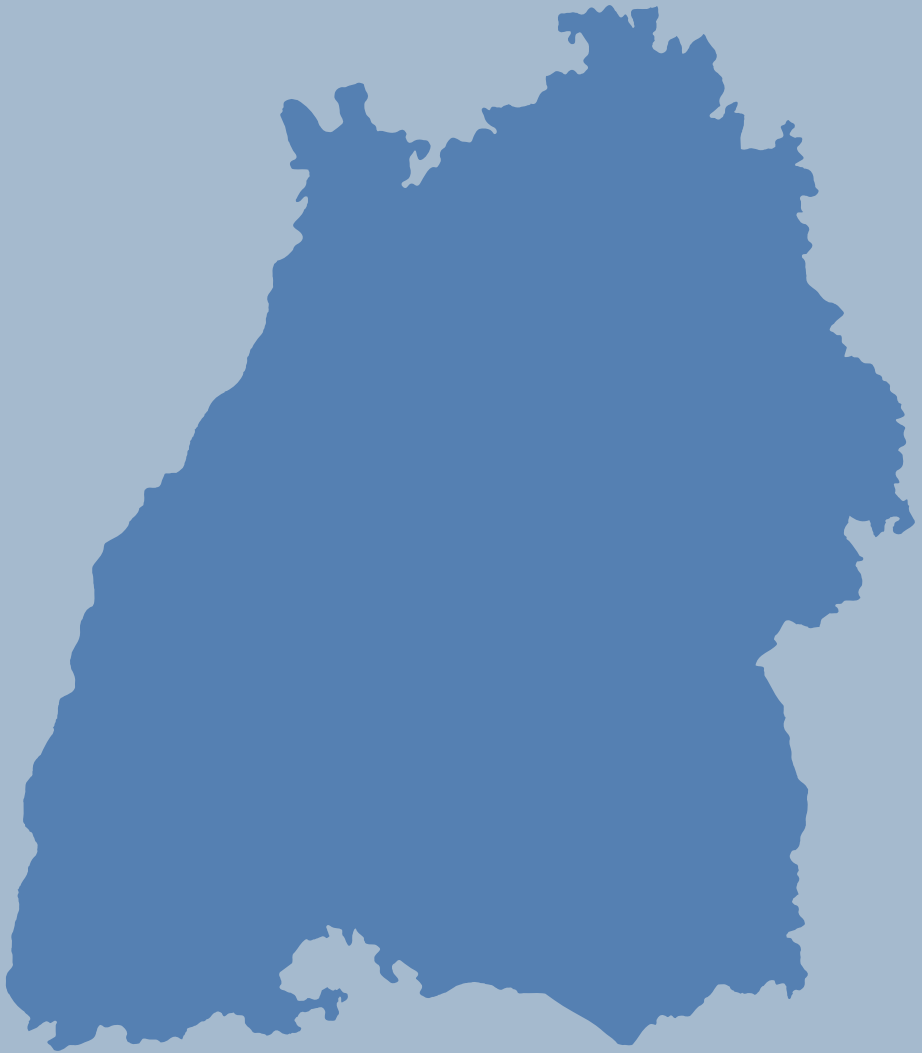
Angelika Zimmermann

Geschäftsführerin ZIM FLUGSITZ GmbH



Weiterführende Informationen finden Sie auch auf der Website des Forums Luft- und Raumfahrt Baden-Württemberg www.lrbw.de.





Wir danken für ihre Unterstützung allen an dieser Broschüre beteiligten Unternehmen aus **BADEN-WÜRTTEMBERG**, die mit ihrer Arbeit unsere Branche und damit auch unser Land tagtäglich ein Stück voranbringen - ganz gleich ob in Industrie oder Forschung.

Airbus, Friedrichshafen
www.airbus.com

Airbus DS GmbH, Friedrichshafen
www.airbusdefenceandspace.com

Airbus DS Optronics GmbH, Oberkochen
www.defenceandsecurity-airbusds.com

Günter Apelt GmbH, Rosenfeld
www.apelt-gmbh.de

ASG Luftfahrttechnik & Sensorik GmbH, Weinheim
www.asg-weinheim.de

Avitech GmbH, Friedrichshafen
www.avitech.aero

Becker Avionics GmbH, Rheinmünster
www.becker-avionics.com

BORRIES Markier-Systeme GmbH, Pliezhausen
www.borries.com

Carl Dillenius Luftfahrttechnik GmbH, Pforzheim
www.carldillenius.aero

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR),
 Institut für Raumfahrtantriebe, Lampoldshausen
www.dlr.de/ra

Diehl Aerospace GmbH, Überlingen
www.diehl.com

Diehl Aircabin GmbH, Laupheim
www.diehl.com

Diehl Defence GmbH & Co. KG, Überlingen
www.diehl.com

Experconnect Deutschland GmbH, Stuttgart
www.experconnect.de

Forum Luft- und Raumfahrt Baden-Württemberg
www.lrbw.de

Grässlin Präzisionstechnik GmbH, St. Georgen
www.orca-grp.de

HENSOLDT, Oberkochen
www.hensoldt.net

HYDRO Systems KG, Biberach
www.hydro.aero

Klenk GmbH & Co. KG, Balzheim
www.klenk-tools.de

Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH,
 Friedrichshafen, www.liebherr.com

MICCAVIONICS GmbH, Weil der Stadt
www.miccavionics.com

Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, Stuttgart
www.motorpresse.de

Northrop Grumman LITEF GmbH, Freiburg
www.northropgrumman.litef.com

RECARO Aircraft Seating GmbH & Co. KG,
 Schwäbisch Hall, www.recaro-as.com

RST Radar Systemtechnik GmbH, Salem
www.rst-group.biz

Rockwell Collins Deutschland GmbH, Heidelberg
www.rockwellcollins.com

Safran Electronics & Defense Germany GmbH,
 Murr, www.sagem-navigation.de

SACS GmbH, Empfingen
 URL: www.sacs.aero

SII Deutschland GmbH, Schwäbisch-Hall
www.sii-engineering.de

Tesat-Spacecom GmbH & Co. KG, Backnang
www.tesat.de

Thales Electronic Systems GmbH, Ulm
www.thalesgroup.com

Thales Alenia Space Deutschland GmbH, Ditzingen
www.thalesalieniaspace.com

STAUFEN AG, Köngen
www.staufen.ag

August Steinmeyer GmbH & Co. KG, Albstadt
www.steinmeyer.com

von Hoerner & Sulger GmbH, Schwetzingen
www.vh-s.de

Wittenstein aerospace & simulation GmbH,
 Igersheim, www.wittenstein.de

Witzenmann GmbH, Pforzheim
www.witzenmann.de

ZIM FLUGSITZ GmbH, Markdorf
www.zim-flugsitz.de

Die Luft- und Raumfahrtrepublik Deutschland

BADEN-WÜRTTEMBERG: PRÄZISION & ZUVERLÄSSIGKEIT

Wenn Unternehmergeist auf Erfindergeist trifft

IMPRESSUM

BILDNACHWEIS: Peter Adamik, R. Geipel, Julia Baumgart, DLR (CC-BY 3.0), Hensoldt, Dirk Kittelberger, Thomas Möller, PIXABAY, Wolfram Scheible, RECARO Aircraft Seating, Tesat-Spacecom, von Hoerner & Sulger, ZIM Flugsitz GmbH

HERAUSGEBER:

**Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI)**

ATRIUM Friedrichstraße 60
10117 Berlin
Telefon: +49 (0)30 206140-0
E-Mail: kontakt@bdli.de
www.bdli.de

Redaktion:
V.i.S.d.P.: Cornelia von Ammon
Layout:
Katja Zehe

November 2017



