

Die Luft- und Raumfahrtrepublik Deutschland

SCHLESWIG-HOLSTEIN: LAND DER HORIZONTE BLICKT GEN HIMMEL

Wenn Unternehmergeist auf Erfindergeist trifft



DIE LUFT- UND
RAUMFAHRTREPUBLIK
DEUTSCHLAND

BDLI 

Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.



Die Luft- und Raumfahrtrepublik Deutschland

SCHLESWIG-HOLSTEIN: LAND DER HORIZONTE BLICKT GEN HIMMEL

Wenn Unternehmergeist auf Erfindergeist trifft



Online lesen:



WARUM LUFT- UND RAUMFAHRT UNS ALLE BETRIFFT

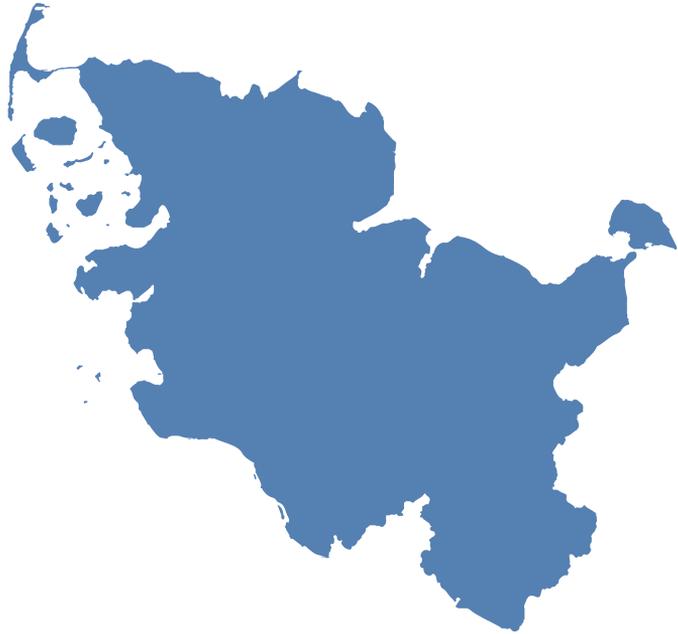


Volker Thum
BDLI-Hauptgeschäftsführer

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 Schleswig-Holstein 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



SCHLESWIG-HOLSTEIN

LAND DER HORIZONTE BLICKT GEN HIMMEL

Die Menschen im Land der Horizonte schauen seit jeher gern in die Ferne: Auf die Meere genauso wie gen Himmel, der hier im Norden wohl beeindruckender ist als irgendwo sonst in der Republik.

In den letzten Jahren richtet sich der Blick der Schleswig-Holsteiner vermehrt nach oben, nimmt doch die Bedeutung der Luft- und Raumfahrt auch im nördlichsten Bundesland immer mehr zu. Dies liegt nicht zuletzt an der Nähe zu Hamburg, einem der drei bedeutendsten Standorte des zivilen Flugzeugbaus weltweit, an dem jedes Jahr hunderte Passagierflugzeuge an Airlines aus aller Welt ausgeliefert werden. Und da ein Flugzeug aus über einer Million Einzelteilen besteht, bietet die gesamte Region ein ideales Umfeld für Zulieferer und Dienstleister.



Martin Kröll, Andreas Sedlmayr

AUTOFLUG Geschäftsführer

THINKING SAFETY – diesem Motto verpflichtet ist AUTOFLUG bereits seit den Anfangstagen der Luftfahrt, seit nunmehr fast einhundert Jahren ein führender Anbieter von Produkten und Leistungen, bei denen die Rettung und Sicherheit von Menschen im Mittelpunkt stehen. Mit der Etablierung des Hauptsitzes des Unternehmens in Rellingen, Schleswig-Holstein im Jahre 1958 konnten die notwendigen Voraussetzungen für einen kontinuierlichen Unternehmensausbau geschaffen werden. Ein ausreichendes Platzangebot, ein gutes Potential fachlich qualifizierter Mitarbeiter und nicht zuletzt ein strategisch günstiger Firmensitz mit kurzen Wegen und guter Vernetzung zu den wichtigen Kunden der Branche sind bis heute die Basis für die positive Unternehmensentwicklung. Und nicht zuletzt ist es der gute Dialog mit der Landesregierung Schleswig-Holsteins, welcher das Unternehmen positiv auf die nächsten Jahre blicken läßt.



Auf Nummer sicher bei AUTOFLUG

AUF NUMMER SICHER

An den Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie in Schleswig-Holstein lässt sich deutlich ablesen, wie wichtig Sicherheit für die Branche ist. AUTOFLUG mit Sitz in Rellingen ist ein Familienunternehmen in dritter Generation. Bereits seit den Anfangstagen der Luftfahrt stehen hier die Sicherheit und die Rettung von Menschen im Mittelpunkt. Mit rund 250 Mitarbeitern entwickelt, fertigt und wartet das Unternehmen eine Vielzahl textiler, mechanischer und elektronischer Komponenten und Systeme für die internationale Luftfahrtindustrie. Die Anwendungen reichen von der Fertigung von Fallschirmsystemen bis hin zu Sicherheitssitz-Systemen für militärische Luftfahrzeuge und Helikopter.

Dr. Stefan Stenzel

Jenoptik Spartenleiter Defense & Civil Systems

Unser Standort im Schleswig-Holsteinischen Wedel blickt auf eine mehr als 60-jährige Luftfahrt-Geschichte zurück: Hier entwickeln, produzieren und warten wir zivile und militärische Luftfahrtprodukte und -systeme auf Spitzenniveau. Unter anderem sind wir in Wedel als einziges Unternehmen außerhalb der USA für die weltweite Wartung der NATO AWACS Radome zertifiziert. Die Nähe zu Kunden und Partnern macht das nördlichste Bundesland deshalb zu einem attraktiven Standort für uns.



Montage einer Rettungswinde bei Jenoptik

In Wedel, westlich von Hamburgs feinem Stadtteil Blankenese, entwickelt und produziert Jenoptik Systeme und Komponenten für die Luftfahrt. Heizsysteme verhindern zum Beispiel das Vereisen wichtiger Flugzeugteile. Lifte transportieren Lasten zwischen Galley und den Flugdecks des Airbus A380. Radome schützen empfindliche Radarsysteme an Flugzeugen und Helikoptern vor äußeren Einflüssen. Rettungswinden unterstützen Einsatzkräfte dabei, Menschenleben zu retten.



LEBENSRETTET MIT 120 METERN LÄNGE

Wenn Bergsteiger verunglücken, zählt jede Minute. Doch die Rettungsaktionen sind oft kompliziert – etwa, weil der Rettungshubschrauber wegen unzugänglichem Gelände, bei Lawinen oder in Gletscherspalten nicht landen kann. In solchen Fällen werden spezielle Seilwinden zu Lebensrettern. Jenoptik hat nun eine neue Winde entwickelt, die leistungsfähiger ist als alle bisher verfügbaren Produkte.

Allein in den deutschen Alpen verunglücken jedes Jahr mehr als 800 Menschen. Oft gelangen Retter nur aus der Luft zur Unfallstelle: Die Rettungsteams – in der Regel ein ausgebildeter Bergretter und ein Notarzt – werden aus Hubschraubern zu den Opfern abgeseilt. Sie leisten erste Hilfe und sichern die Umgebung. Sobald die Opfer transportfähig sind, werden sie dann über spezielle Gurte, Tragen oder Körbe an Bord der Hubschrauber geholt. Bislang ist dies mühsam und zeitraubend: Übliche Seilwinden können im Schnitt nur 270 Kilogramm transportieren. Das ist zu wenig, um Retter und Unfallopfer gleichzeitig zu befördern. Die Seile müssen deshalb mehrmals hinunter- und wieder hinaufgelassen werden.

MEHR LEISTUNG, SCHNELLERE HILFE

Die von Jenoptik entwickelte „Skyhoist 800“ setzt

nun an, das zu ändern: Sie kann eine Traglast von bis zu 350 Kilogramm aushalten und ermöglicht somit, alle Personen in nur einem Seilgang zu befördern. Mit einer Seillänge von bis zu 120 Metern ist die Winde ideal für Einsätze aus großer Höhe geeignet – auch das eine wichtige Eigenschaft für Rettungen aus Berg- oder Gletscherspalten.

Die Bergung erfolgt mit einer Maximalgeschwindigkeit von zwei Metern pro Sekunde, so dass die Unfallopfer möglichst schnell aus ihrer Lage befreit und im Krankenhaus versorgt werden können. Ausgeklügelte Sicherheitskonzepte und -technologien stellen dabei sicher, dass der Pilot zu jeder Zeit Kontrolle über die Winde hat. Er kann zum Beispiel frühzeitig erkennen, wie viel Seil noch zur Verfügung steht oder ob die Winde überheißt. Bei Überbelastung oder ruckartigen Gewichtsverlagerungen greifen Notfallsysteme.

Und was, wenn die Winde nach dem Einsatz gewartet werden muss? Bislang müssen Rettungswinden bei Wartungsarbeiten oder Reparaturen komplett ausgebaut werden – ein mühsamer und aufwendiger Prozess. Die „Skyhoist 800“ entsteht dagegen in Modulbauweise, so dass Einzelteile gezielt ersetzt und gewartet werden können.

PREISGEKRÖNTE INNOVATION

Die „Skyhoist 800“ befindet sich derzeit im Prototyp-Stadium und kommt voraussichtlich Ende 2018 auf den Markt. Sie ist allerdings schon jetzt preisgekrönt: Anfang 2017 erhielt sie den Good Design Award in der Kategorie „Safety & Security“ und Ende 2016 den renommierten German Design Award des Rates für Formgebung.



Die Rettungswinde „SkyHoist 800“ ermöglicht schnellere und kostengünstigere Rettungseinsätze

Einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit leistet auch die P.E.R. Flucht- und Rettungssysteme GmbH im östlich von Hamburg gelegenen Ahrensburg. Die Ingenieure des erfolgreichen Mittelständlers entwickeln seit mehr als 20 Jahren innovative Lösungen im Bereich der lang nachleuchtenden Bodenleitsysteme. Diese werden etwa in Flugzeugkabinen eingesetzt, um Passagieren im Notfall und in der Dunkelheit den Weg zu einem sicheren Ausgang zu weisen. Bereits seit 1995 entwickelt und produziert P.E.R. das Bodenleitsystem Guideline® für die Lufthansa Technik AG. Neue, gewichtsreduzierende Leitsysteme sind zurzeit in der Entwicklung.

INNOVATIVE ZULIEFERER AN DER OSTSEE

Auch im kühlen Norden wird an den heißen Innovationsthemen unserer Zeit gearbeitet. So ist die SLM Solutions Group AG aus Lübeck einer der führenden Anbieter metallbasierter additiver Fertigungstechnologie, eine technologisch anspruchsvolle Variante des 3D-Drucks. Das Unternehmen aus der Hansestadt beschäftigt derzeit mehr als 330 Mitarbeiter in Deutschland, den USA, Singapur, Russland, Indien und China. Die Produkte werden weltweit von Kunden in der Luft- und Raumfahrtbranche eingesetzt, die dank dieser neuartigen Fertigungstechnologie Gewicht, Verbrauch und Emissionen reduzieren können.



Uwe Bögershausen

Vorstand SLM Solutions Group AG

Das Unternehmen ist bereits seit 1957 mit dem Standort Lübeck verbunden. Mit der SLM Technologie haben wir uns als ein Weltmarktführer dieser innovativen Produktionsmethode etabliert. Als TecDAX-Unternehmen stehen wir im globalen Fokus von Investoren und High-Tech-Anwendern. Die enge Verbindung zur Landesregierung (auch in mehreren Förderprojekten) hat diesen Erfolg unterstützt. Dieses Image sowie die Nähe zu den Luftfahrtproduktionsstandorten Hamburg und Bremen sowie den lokalen Universitäten und Forschungseinrichtungen lockt viele qualifizierte Arbeitskräfte an und unterstreicht die Bedeutung Norddeutschlands als Technologie-Hub.

Die Selective Laser Melting Maschine





VON DER NATUR ABGESCHAUT

Warum können Vögel fliegen? Ein wesentlicher Grund ist ihr idealer Knochenbau. Im Inneren ihrer Knochen befinden sich Hohlräume – ein doppeltes Plus: Sie minimieren das Gewicht des Skeletts und ermöglichen zugleich ausreichend Stabilität. Die Luftfahrt will sich das Prinzip zum Vorbild nehmen, um Flugzeuge leichter und sparsamer zu machen. Neue 3D-Druckverfahren machen es möglich. Einer der weltweit besten Drucker kommt aus Schleswig-Holstein. Das dort ansässige Unternehmen, die SLM Solutions Group AG, hat eine Maschine entwickelt, die neuartige Bauteile noch schneller und in besserer Qualität druckt als alle anderen 3D-Drucker der Größenordnung – ein Innovationsvorsprung, der auf dem weltweiten Milliardenmarkt 3D-Druck von unschätzbarem Wert ist.

SCHNELLER ZUM BESSEREN BAUTEIL

SLM Solutions baut Maschinen für das sogenannte selektive Laserschmelzen. Damit können auch Metallteile gedruckt werden, die im Inneren Hohlräume haben – bei herkömmlichen Guss- oder Fräsverfahren nicht denkbar. Diese Kammern sind von außen nicht zugänglich, genauso wie bei den bereits erwähnten Vogelknochen. Dadurch lässt sich das Gewicht der Teile teils um ein Drittel reduzieren. Für die Luftfahrt – wo um jedes Gramm weniger Gewicht gerungen wird – eröffnet dies völlig neue Möglichkeiten der Leichtbauweise.

Bei dem 3D-Druckverfahren wird eine hauchdünne Schicht Metallpulver auf eine Platte aufgetragen und die Kontur anschließend von einem Laser geschmolzen. Dann senkt sich die Platte ein Stück,

die nächste Schicht Pulver wird aufgetragen und geschmolzen.

Die neueste Entwicklung des Unternehmens ist ein 3D-Drucker, der in seiner Größenklasse Maßstäbe setzt. Während vergleichbare 3D-Metalldrucker mit einem einzelnen Laser arbeiten, ist die neue SLM Maschine mit zwei Lasern bis zu 700 Watt ausgestattet. Das erhöht die Geschwindigkeit des Druckvorgangs um das Zwei- bis Dreifache.

Das Besondere: Die Laser können überlappend arbeiten und ermöglichen damit ein völlig homogenes Bauteil. Würden sie das nicht tun, entstünde an der Nahtstelle zwischen den gelaserten Flächen eine dünne Rille – ähnlich wie zwischen zwei Tapetenbahnen, die nebeneinander an die Wand geklebt werden. Ein speziell für die Maschine entwickeltes Überwachungssystem garantiert zudem, dass der Schmelzvorgang immer gleich und störungsfrei abläuft. Und in der Schmelzkammer herrschen durchgehend konstante Bedingungen. In Summe weisen die gedruckten Bauteile eine bislang unerreichte Qualität auf.

Das Verfahren perfektioniert nicht nur Flugzeugteile, sondern senkt zudem die Produktionskosten für Zulieferer und Hersteller. Denn anders als etwa beim Fräsen fällt praktisch kein Abfall an, die wertvollen Rohstoffe werden optimal genutzt. Zudem entfallen Lagerkosten, da Bauteile „on demand“ gefertigt werden können. Die Kostenersparnis kommt insbesondere bei der Entwicklung höchst komplexer Teile zum Tragen: Wo bislang über Wochen und Monate mithilfe aufwändiger Gießformen gearbeitet, getestet, verworfen und alles wieder neu gestartet werden musste, können 3D-Vorlagen am Rechner erstellt und optimiert werden.

Erste Bauteile aus den 3D-Druckmaschinen von SLM Solutions sind bereits im Testeinsatz, etwa Hydraulikventile und Einspritzdüsen in Flugzeugen. Weitere Teile aus Deutschlands hohem Norden werden bald folgen.



Bauteil aus dem 3D-Drucker

Die Prettl Electronics Gruppe ist ein führender Dienstleister im Electronics Manufacturing Services (E2MS). Für die Luftfahrtindustrie ist Prettl Electronics als zertifiziertes Unternehmen nach EN 9100:2016 Ansprechpartner am Standort Lübeck von der Produktentwicklung, über Fertigung bis hin zum After-Sales Service für elektronische Baugruppen und Komplettsysteme.

Der führende Hersteller und Händler für Kunststoffprodukte und Weltmarktführer für Kunststoffspiegel für Flugzeuge, die Krüger Aviation GmbH, ist in Barsbüttel beheimatet. Über 300 Kunden weltweit, zu denen Airbus, Diehl Aerospace, Rockwell Collins, Zodiac Aerospace, Lufthansa Technik zählen, profitieren von dem über 30-jährigen Luftfahrt-Know-How in den etablierten Bereichen wie Thermoformen, CNC Bearbeitung, Spritzguss und handgefertigte Produkte. Weil die „industrielle Revolution aus dem Drucker“ über weitreichende Zukunftsperspektiven verfügt, haben die Barsbüttler eine weitere, zukunftsweisende Expertise im Bereich Additive Fertigung (3D-Druck) aufgebaut: Im April 2017 eröffneten sie eine eigene 3D-Druck Abteilung zur Entwicklung und Fertigung konstruierter Serien- und flugfähiger Bauteile. Im August 2018 werden die ersten 3D-Druckteile „made in Barsbüttel“ für den Airbus A350 an Rockwell Collins ausgeliefert werden.

LUFTFAHRTCLUSTER OHNE GRENZEN

In den vergangenen Jahrzehnten ist um die Metropolregion Hamburg herum ein beeindruckender Luftfahrtcluster entstanden, der sich über mehrere Bundesländer erstreckt: nach Niedersachsen, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und eben auch nach Schleswig-Holstein.

In Norderstedt, nördlich der Hamburger Stadtgrenze, ist seit zehn Jahren mit der Plath EFT GmbH ein führender Elektronik-Dienstleister für die Luft- und Raumfahrtindustrie tätig. Das Tochterunternehmen der Hamburger Plath Gruppe, mittlerweile auf 65 Mitarbeiter angewachsen, ist auf die Konstruktion und Fertigung von elektronischen Baugruppen und Geräten nach Kundenwunsch spezialisiert. So hat EFT etwa bei Sensoren und Abwasserelektronik der A320 und bei der Elektronik des WaterCooler Systems der A380 mitgewirkt.

Noch länger – nämlich seit fast 30 Jahren – ist HLC Aviation aus Henstedt-Ulzburg für die Airbus-Werke Hamburg, Stade und Bremen aktiv und liefert Verbrauchs- und Produktionsmaterialien. Gestartet als Suppliar für die Paint Shops im Jahr 1989, konnte das Unternehmen seine Aktivitäten bei Airbus Jahr für Jahr weiter ausbauen. Heute werden bei Airbus in einer Vielzahl von Produktionsschritten von HLC Aviation gelieferte Verbrauchsmaterialien eingesetzt - von Klebebändern und Klebstoffen über Stanzteile und Schleifmittel bis hin zu persönlicher Schutzausrüstung.

BEDEUTENDE STANDORTE DER LUFTWAFFE

Neben der zivilen ist auch die militärische Luftfahrt zwischen Nord- und Ostsee zu Hause. In Jagel bei Schleswig ist das Taktische Luftwaffengeschwader 51 „Immelmann“ stationiert. Das Geschwader besteht aus allwetter-flugfähigen Kampfflugzeugen vom Typ Tornado, die mit moderner Aufklärungssensorik ausgerüstet sind. Es ist der einzige fliegende Verband der Luftwaffe, der zur bemannten und unbemannten luftgestützten Aufklärung befähigt ist.

Das Lufttransportgeschwader 63 ist im Herzen Schleswig-Holsteins auf dem Flugplatz Hohn bei Rendsburg stationiert. Neben dem Lufttransport mit der Transall C-160 ist das Geschwader für den Patiententransport im Rahmen von medizinischen Evakuierungen zuständig.



ENGPÄSSE: AUSGESCHLOSSEN.

Um ein Mittelstreckenflugzeug zu bauen, braucht es mehr als drei Millionen Einzelteile – darunter auch vergleichsweise profane Dinge wie Klebebänder oder Klebstoffe. Diese sogenannten C-Teile sind kein High-Tech, aber unersetzbar. Fehlt beim Bau eines Flugzeuges etwas, kommt im Ernstfall der gesamte Produktionsprozess ins Stocken. Die Materialien rechtzeitig nachzubestellen und zu verwalten ist für Hersteller eine aufwendige Arbeit. Eine Lösung bietet das schleswig-holsteinische Unternehmen HLC Aviation. Der Luftfahrtzulieferer hat ein System entwickelt, das Hersteller deutlich entlastet.

Wie läuft es bislang? Bei Luftfahrtherstellern überwacht in der Regel ein Mitarbeiter – etwa der Bereichsleiter oder ein Facharbeiter – die Bestände an C-Teilen und bestellt Material nach. Teilweise müssen die Teile bei Dutzenden spezialisierten Zulieferern einzeln geordert und anschließend in die Schränke und Regale an den Arbeitsplätzen einsortiert werden. Die Mitarbeiter erledigen diese Arbeiten zusätzlich zu ihren anderen Aufgaben – eine wenig effiziente Organisation: Bis zu 20 Prozent ihrer Personalkosten wenden Industrieunternehmen für die Materialversorgung auf.

KANBAN-SYSTEM VEREINFACHT DAS MATERIALMANAGEMENT

Das Kanban-System von HLC Aviation ändert das. Für die Erfassung der Teile stellt HLC einen mobilen Scanner bereit. Ein Mitarbeiter scannt damit die Regale – das Gerät erkennt, wie viele Teile entnommen wurden. Da der Scanner direkt mit dem zentralen Bestellsystem des Herstellers verbunden ist, kann das System die Bestellungen bündeln und automatisch an die jeweiligen Lieferanten weiterleiten. HCL liefert die bestellten Materialien dann zum benötigten Zeitpunkt. Engpässe: ausgeschlossen.

Auf Wunsch übernimmt HLC den gesamten Prozess – vom Einscannen über die Bestellung bis zur Einsortierung in die Regale. Die Kunden aus der Luftfahrtindustrie können sich auf ihre Kernaufgaben konzentrieren.

KOSTEN SINKEN ERHEBLICH

Das Kanban-System ist deutlich effizienter und kostengünstiger als die bisherigen Abläufe. So gehen die Prozesskosten gegen Null. Und auch die Lagerkosten sinken, da nur noch bedarfsgerecht bestellt wird.

Das System von HLC Aviation ist bereits im Einsatz. Im Airbus-Werk in Stade werden inzwischen mehr als 80 Anlieferpunkte in fünf Produktionshallen mit dem Kanban-System beliefert – Tendenz steigend.



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

AUTOFLUG GmbH, Rellingen
www.autoflug.de

B/E Aerospace Systems GmbH, Lübeck
www.beaerospace.com

Hanse Aerospace e.V. (Schleswig-Holstein),
Hamburg
www.hanse-aerospace.net

Huwald Liebschner GmbH, Henstedt-Ulzburg
www.hl-verpackung.de

Krüger Aviation, Barsbüttel
www.krueger-aviation.de

JENOPTIK Advanced Systems GmbH, Wedel
www.jenoptik.com

P.E.R. Flucht- und Rettungsleitsysteme GmbH,
Ahrensburg
www.per-gmbh.de

PLATH EFT GmbH, Norderstedt
www.e-f-t.de

Prettl Electronics Lübeck GmbH, Lübeck
www.prettl-electronics.com

SLM Solutions Group AG, Lübeck
www.slm-solutions.com

Die Luft- und Raumfahrtrepublik Deutschland

SCHLESWIG-HOLSTEIN: LAND DER HORIZONTE BLICKT GEN HIMMEL

Wenn Unternehmergeist auf Erfindergeist trifft

IMPRESSUM

BILDNACHWEIS: AUTOFLUG GmbH, HLC Aviation, JENOPTIK Advanced Systems GmbH, Jeibmann Photographik, Julia Baumgart, PIXABAY, SLM SOLUTIONS GROUP AG

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



