7 GRÜNDE

Warum Deutschland Raumfahrt braucht

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

DEUTSCHLAND BRAUCHT RAUMFAHRT

»Immer schon haben Menschen ihre Grenzen überschritten und sich dorthin gewagt, wo noch niemand vor ihnen war. Kolumbus hat so Amerika entdeckt, Marco Polo einen Weg nach China erschlossen und Alexander von Humboldt Lateinamerika erforscht. Andere haben geistige Grenzen überschritten: … «

… Galileo hat festgestellt, dass die Erde sich um die Sonne dreht, Luther hat die Tür zur Moderne aufgestoßen, Einstein der Physik eine neue Grundlage gegeben.

Immer waren große Forscher und Entdecker bereit, Gewissheiten anzuzweifeln und etwas Neues zu wagen. Die Geschichte der Menschheit ist eine Geschichte des Entdecker- und Forschertums. Es ist ein Wesensmerkmal des Menschen, sein Wissen mehren zu wollen. Deswegen betreibt der Mensch Raumfahrt.

Niemand kann sagen, wohin die Raumfahrt uns führen wird, was wir entdecken, auf welche Chancen, aber vielleicht auch Gefahren wir stoßen werden. Niemand jedoch wird den menschlichen Entdeckertrieb aufhalten können und deshalb sollte Deutschland dabei sein, wenn der Mensch das All erkundet.

Wir müssen schon heute die entscheidenden Weichen stellen. Kenntnisse in den Bereichen Umwelt, Wissen, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Technologie und Transport werden über unsere Zukunft bestimmen.

Wir müssen Raumfahrt beherrschen, um auf diesen entscheidenden Gebieten bestehen zu können. Deutschland ist von jeher ein Land der Forscher und Entdecker. Wesentliche geistige und technologische Errungenschaften stammen aus Deutschland. Auch auf dem Gebiet der Raumfahrt.

Deutschland ist in der Raumfahrt weltweit führend. Deutsche Wissenschaftler und deutsche Raumfahrtunternehmen geben die Geschwindigkeit der Innovation vor. Wenn wir Zukunft gestalten wollen, müssen wir unseren Spitzenplatz in der Raumfahrt ausbauen.

Politisch werden derzeit wichtige Entscheidungen zur Zukunft der Raumfahrt in Deutschland getroffen. Deshalb haben wir sieben Gründe dargestellt, warum wir Raumfahrt brauchen.

Deutschland braucht Raumfahrt.

RAUMFAHRT SCHÜTZT DIE UMWELT

1

»Unsere Erde ist ein verletzlicher Lebensraum. Bereits sechs Milliarden Menschen leben auf ihr, brauchen Wasser, Nahrungsmittel und den Schutz der Erdatmosphäre.«

Die natürlichen Ressourcen sind beschränkt. Trinkwasser wird in großen Teilen der Welt schon knapp, ganze Landstriche verwandeln sich in Wüsten, Ackerflächen veröden. Ein Viertel der Menschheit hat keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser, pro Tag verhungern 25.000 Menschen.

Gleichzeitig verändert sich das Klima. Die Folgen, wie beispielsweise Überflutungen durch Hochwasser, gefährden unsere globale, hoch vernetzte, aber umso anfälligere Infrastruktur. Wir müssen deswegen unsere knappen Ressourcen sorgsam, umweltgerecht und nachhaltig bewirtschaften, um allen Menschen ein Leben frei von Not zu ermöglichen.

Dafür ist Raumfahrt notwendig. Mit Raumfahrttechnologie lassen sich noch verborgene, unterirdische Trinkwasservorräte finden und kartieren. Durch die Messung von Reife- und Feuchtigkeitsgraden können Daten geliefert werden, die Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion auch dort ermöglichen, wo heute Hunger herrscht.

Die deutsche Raumfahrtindustrie ist führend bei Entwicklung, Bau und Betrieb von Satelliten zur Beobachtung von Klima- und Umweltveränderungen. Satelliten eines deutschen Unternehmens ermöglichen es, die Erdschwere und ihr Magnetfeld zu ermitteln, um beispielsweise einen Anstieg des Meeresspiegels oder Veränderungen von Ozeanströmungen zu erkennen und zu berechnen.

In Deutschland gebaute Satelliten sind dazu in der Lage, die Veränderung der Eiskappen an den Polen zu beobachten und zu erforschen.

Den Markt für Informationen aus Daten der Erdbeobachtung schätzen Experten auf über 400 Millionen Euro jährlich. Hauptinteressenten sind Umwelt- und Küstenschutzbehörden, Land- und Forstwirtschaft, Schifffahrt und auch Zivilschutz, um beispielsweise Katastrophengebiete zu beobachten. ESA und EU wollen bei Umweltbeobachtung und Katastrophenmanagement eigene Akzente setzen. Mit der EU-geführten Initiative für globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung (GMES) wird Europa über ein globales Informationssystem zur Erfassung und Auswertung von Umweltdaten verfügen.

Deutschland kann mit seinem einzigartigen Know-how dazu beitragen, die Herausforderungen des Klimawandels zu bewältigen. Für eine ökologische Bewirtschaftung unserer knappen Ressourcen brauchen wir die Raumfahrt. Deutschland braucht Raumfahrt.

Der deutsche Radarsatellit TerraSAR-X

Die deutsche Ostseeküste

RAUMFAHRT SCHAFFT WISSEN

2

»Der Blick hinauf zum sternenübersäten Nachthimmel fasziniert die Menschen seit jeher. Dem Drang vieler Kulturvölker, den Wandel der Gestirne in seinen Regelmäßigkeiten zu verfolgen und zu studieren, verdanken wir viele praktische Dinge, wie unseren Kalender oder die Ordnung der Zeit. Doch erst die Raumfahrt ermöglichte es dem Menschen, die Geschehnisse des Weltraumes zu verstehen.«

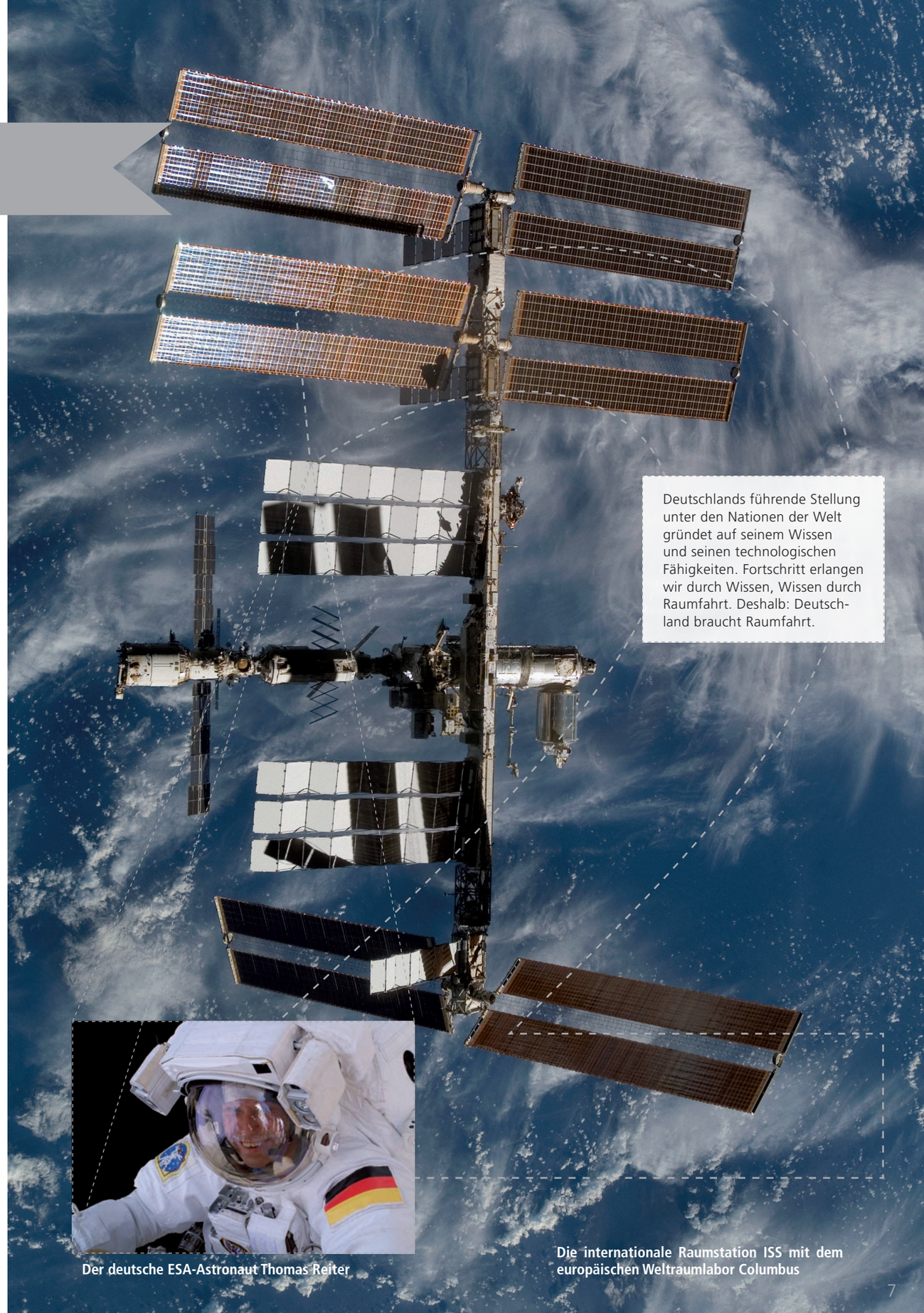
Deutsche Wissenschaftler und Unternehmer waren von Beginn an führend bei der Erforschung des Weltalls, der Gewinnung von Wissen und der Verwendung der Erkenntnisse für das Leben auf der Erde. Durch den deutschen Rosat-Satelliten wurde ein Himmelsatlas mit 140.000 Röntgenquellen ermöglicht. Ebenso war Deutschland an der Titan-Landesonde Huygens beteiligt und hat die Stereokamera für die Raumsonde Mars Express gebaut.

Physik, Chemie und Lebenswissenschaften haben unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit zahllose Erkenntnisse gewinnen können. In der Materialforschung haben deutsche Forscher Pionierarbeit geleistet, vor allem im Bereich der metallischen Schmelzen, der Erstarrung von Materialien und Kristallisation. Sie entwickelten daraus neue Herstellungsverfahren in der Computerindustrie oder auch neuartige Leichtmetallrahmen für Autos.

Da Raumfahrt extreme Anforderungen an Temperaturbeständigkeit, Festigkeit und Widerstandsfähigkeit stellt, wurden neue Werkstoffe gefunden, die auch auf der Erde eingesetzt werden können. Die medizinischen Erkenntnisse helfen täglich Menschen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Osteoporose sowie beispielsweise bettlägerigen Patienten.

Das notwendige Arbeitsgerät der Weltraumforscher ist die Internationale Raumstation ISS. Innerhalb der ESA-Beteiligung hat Deutschland an ihr den größten Anteil – vor allem durch das Columbus-Weltraumlabor (inklusive verschiedener Experimentieranlagen) und den automatischen Raumfrachter ATV, die beide in Deutschland entwickelt und gebaut wurden.

An nächsten Schritten, wie der unbemannten oder bemannten Erforschung von Mond und Mars, wird gearbeitet. Deutsche Wissenschaftler und Ingenieure verfügen hier über weltweit anerkannte Kompetenzen.



Deutschlands führende Stellung unter den Nationen der Welt gründet auf seinem Wissen und seinen technologischen Fähigkeiten. Fortschritt erlangen wir durch Wissen, Wissen durch Raumfahrt. Deshalb: Deutschland braucht Raumfahrt.

Der deutsche ESA-Astronaut Thomas Reiter

Die internationale Raumstation ISS mit dem europäischen Weltraumlabor Columbus

RAUMFAHRT SCHAFFT SICHERHEIT

3

»Naturkatastrophen wie der Wirbelsturm Katrina an der amerikanischen Golfküste, der Tsunami in Südostasien oder die große Elbeflut gefährden ganze Landstriche. Unsere Freiheit und Sicherheit wird durch den internationalen Terrorismus bedroht. Zudem wird Deutschland mit den Folgen innerstaatlicher und regionaler Konflikte konfrontiert.«

Wir wollen unseren Lebensraum vor Krisen und Gefahren möglichst umfassend und frühzeitig schützen. Raumfahrt schafft die notwendigen Voraussetzungen. Sie bietet Lösungen für Vorsorge, Frühwarnung, Hilfseinsätze und Schadensermittlung.

Mit Daten, die europäische Umweltsatelliten wie Envisat – ausgestattet mit deutscher Spitzentechnologie – über Wassertemperaturen und Strömungen liefern, können wir den Verlauf von Wirbelstürmen immer zuverlässiger voraussagen. Rettungseinsätze und Evakuierungen können so rechtzeitig eingeleitet werden.

Durch die Vernetzung und Auswertung der Daten operierender und neuer Satelliten wird mit dem europäischen Programm „Global Monitoring for Environment and Security" (GMES) ein System geschaffen, das zur Konfliktvorbeugung und Stärkung der internationalen Sicherheit beiträgt. Auf Grundlage unterschiedlicher Quellen wird GMES eine Reihe hochwichtiger, innovativer Dienstleistungen anbieten - von der Beobachtung des Wachstums urbaner Zentren, hochwassergefährdeter Regionen und abschmelzender Gletscher bis hin zum Datensupport für Hilfsorganisationen in Katastrophengebieten.

Deutschland übernimmt internationale Verantwortung für Frieden und Freiheit und den dauerhaften Schutz seiner Bürgerinnen und Bürger. Streitkräfte im weltweiten Einsatz müssen geführt und mit Informationen versorgt werden, um sicher und effektiv zu operieren. Aufklärung, Kommunikation, Navigation und Vernetzung – all das ermöglichen moderne Raumfahrttechnologien.

Die deutsche Raumfahrtindustrie hat für die Bundeswehr ein satellitengestütztes Aufklärungssystem entwickelt. Das SAR-Lupe-System besteht aus fünf Satelliten, die die Erde umkreisen und so die Bundeswehr bei der europäischen Sicherheitsvorsorge und Krisenprävention unterstützen. Das Satellitenkommunikationssystem SATCOMBw Stufe 2 sichert die Führungsfähigkeit der Bundeswehr im Einsatz.

Satellitenkommunikation sichert die Führungsfähigkeit der Bundeswehr bei internationalen Einsätzen

Wir stehen vor neuen Herausforderungen. Die deutsche Raumfahrtindustrie stellt die notwendigen Sicherheitstechnologien bereit. Raumfahrt schafft Sicherheit. Deutschland braucht Raumfahrt.

Das strategische Aufklärungssystem SAR-Lupe

RAUMFAHRT ERMÖGLICHT KOMMUNIKATION

4

»Milliarden Menschen verfolgten weltweit die Olympischen Spiele 2008 im Fernsehen, Rundfunk, Internet oder auf dem Handy. Satellitenübertragungen machen es möglich.«

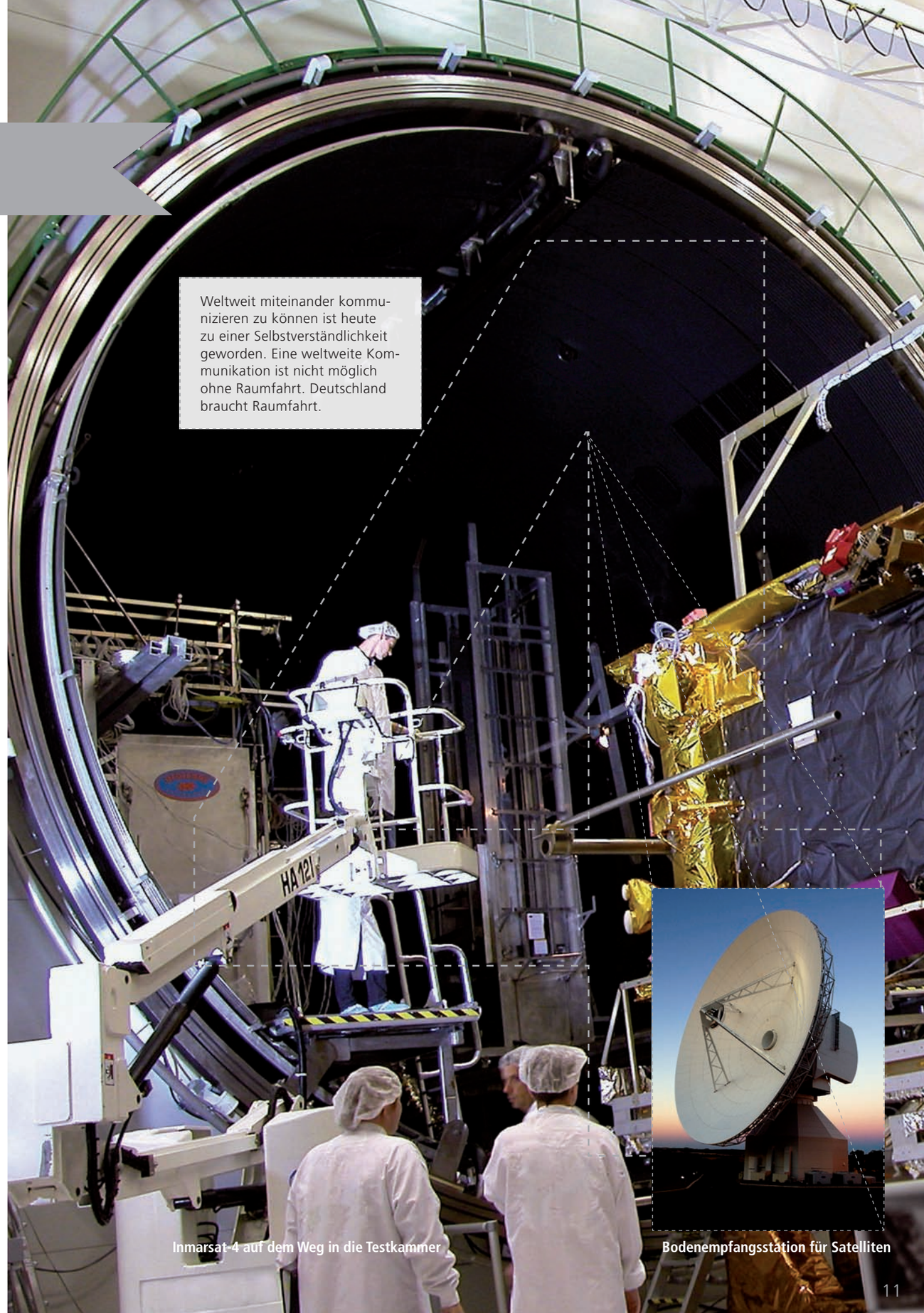
Heute gehört es zum Alltag, auch im Flugzeug telefonieren und das Internet nutzen zu können. Die globale Arbeitsteilung durch Telearbeitsplätze ist erst durch Raumfahrt möglich geworden.

Die Anforderungen an moderne Kommunikationsmittel steigen weiter. Das Fernsehen benötigt bereits heute einen vielfach höheren Datendurchsatz als die bislang üblichen Breitband-Internet-Verbindungen.

Die deutsche Raumfahrtindustrie ist in allen wichtigen Bereichen der Satellitenproduktion engagiert. Sie liefert Solargeneratoren zur Energieversorgung, Lageregelungssysteme, Antennen und Kleintriebwerke, Tanks sowie optische Terminals für Satelliten. Einer der modernsten Kommunikationssatelliten, Inmarsat-4, ermöglicht Hochgeschwindigkeitsdatenübertragungen an praktisch jedem Ort der Welt. Der bisher größte und ehrgeizigste Telekommunikationssatellit der ESA, Artemis, dient der Erprobung fortschrittlicher Datenübertragungstechniken im Bereich von optischen Lasersignalen. Die deutsche Raumfahrtindustrie ist an all dem maßgeblich beteiligt.

Parallel zum Bau der Kommunikationsgiganten haben deutsche Forscher nach Alternativen zu den bislang üblichen Mikrowellenübertragungen per Satellit gesucht, um noch tausendmal mehr Daten pro Sekunde zu übertragen, als mit den bisherigen Kommunikationssatelliten möglich war (Giga- statt Megabit pro Sekunde).

Verhindern lässt sich der zukünftige Datenstau mit Hilfe der optischen Laserkommunikation. Auf der Erde gehören die Glasfaserkabel, die optische Datenübertragungen mit zehn Gigabit in der Sekunde ermöglichen, bereits zum Stand der Technik. Mittlerweile ist es einem deutschen Unternehmen gelungen, ein Laser-Kommunikationsterminal zu entwickeln, das Daten von bis zu fünf Gigabit pro Sekunde übertragen kann, was einem Inhalt von mehr als 200.000 DIN A4-Seiten entspricht. Eine breitbandige Datenübertragung zwischen zwei Laser-Kommunikationsterminals ist vor Kurzem erfolgreich getestet worden.



Weltweit miteinander kommunizieren zu können ist heute zu einer Selbstverständlichkeit geworden. Eine weltweite Kommunikation ist nicht möglich ohne Raumfahrt. Deutschland braucht Raumfahrt.

Inmarsat-4 auf dem Weg in die Testkammer

Bodenempfangsstation für Satelliten

RAUMFAHRT FÖRDERT MOBILITÄT

5

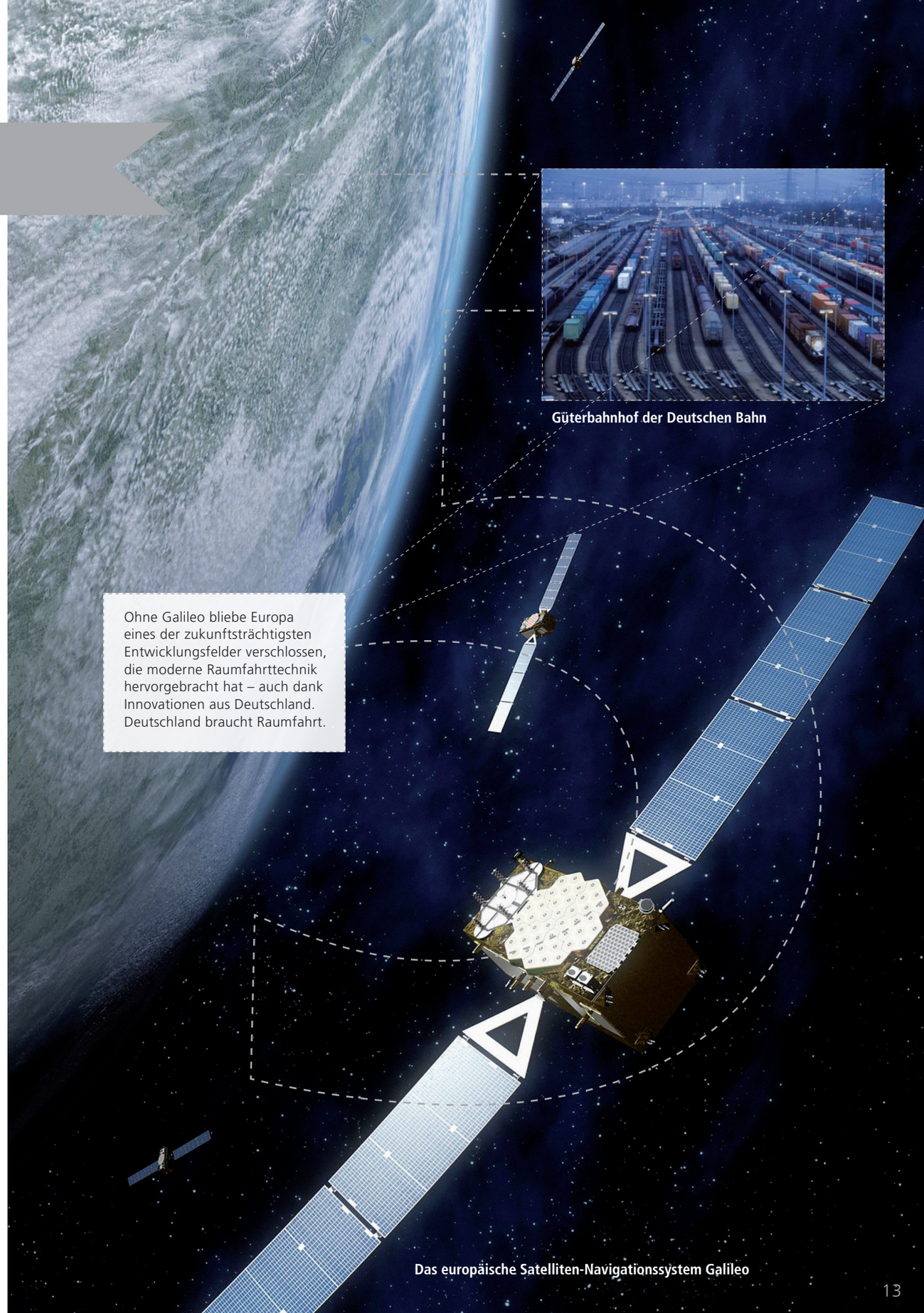
»Ständig sind Güter auf dem Weg zu uns. 5000 Züge sind täglich mit ihnen unterwegs. 57 Millionen deutsche Autos fahren pro Jahr 660 Milliarden Kilometer auf deutschen Straßen. Das entspricht pro Werktag zwei Flügen zum Mars und zurück.«

Die Deutschen sind mobil wie nie zuvor. Der Verkehr wächst und wächst – zu Wasser, zu Land und in der Luft. Staus, lange Reisezeiten oder im schlimmsten Fall Unfälle sind die Folge.

Um den Kollaps des Straßensystems zu verhindern, muss es effizienter genutzt werden. Bereits heute werden Navigationssysteme bei der Orientierung im Straßenverkehr eingesetzt und können mit Hilfe des TMC-Systems (Traffic Message Channel) auch Staumeldungen empfangen. In Zukunft werden die telematischen Verkehrslösungen noch weiter ausgebaut, und sie werden immer komplexere Aufgaben übernehmen. Fahrzeuge werden untereinander Informationen über Staus, Straßenverhältnisse und Baustellen austauschen. So werden Problembereiche schneller als durch den Einsatz von Ampeln und Warntafeln erkannt. Der Verkehr wird entzerrt, bevor Staus entstehen können. Ermöglichen wird dies alles das europäische Satellitennavigationssystem Galileo.

Neben der exakten Verkehrplanung bietet Galileo zahlreiche weitere Vorteile. So werden Signale in Not geratener Nutzer automatisch an Rettungsdienststellen weitergeleitet. Touristen können sich über Sehenswürdigkeiten, Restaurants oder Hotels informieren. Durch die Möglichkeit, auch störsichere Signale anzubieten, garantiert Galileo hoheitlichen Einsatzkräften auch in Krisenzeiten eine unterbrechungsfreie Navigation.

Für diese Dienste benötigt Europa das satellitengestützte Navigationssystem Galileo. Dieses soll ab 2013 einsatzbereit sein. Dann werden 30 Satelliten in einer Höhe von rund 23.600 km die Erde umrunden. Neben unentgeltlichen Diensten bietet sich ein gewaltiger kommerzieller Markt für Dienstleistungen. Schätzungen zufolge soll der Markt für Telematikdienstleistungen bis zum Jahr 2020 auf rund 140 Milliarden Euro wachsen. Zu erwarten ist eine hohe Wertschöpfung in Deutschland, nicht zuletzt durch die Einbindung kleiner und mittelständischer Unternehmen. Auf dem Arbeitsmarkt werden nach den Berechnungen einer Studie rund 150.000 neue Arbeitsplätze in Europa entstehen. Gegenüber Navigationssystemen der USA und Russlands erarbeitet sich Europa mit Galileo einen wichtigen Technologievorsprung und Unabhängigkeit.



Güterbahnhof der Deutschen Bahn

Ohne Galileo bliebe Europa eines der zukunftsträchtigsten Entwicklungsfelder verschlossen, die moderne Raumfahrttechnik hervorgebracht hat – auch dank Innovationen aus Deutschland. Deutschland braucht Raumfahrt.

Das europäische Satelliten-Navigationssystem Galileo

RAUMFAHRT ERMÖGLICHT TECHNOLOGIE

6

»Jeder noch so kleine Schritt nach vorne ist ein Schritt ins Ungewisse. In der Raumfahrt erfordert er permanent technologische Höchstleistungen. Deutsche Unternehmen und deutsche Forscher bestimmen mit ihrem technologischen Know-how die Geschwindigkeit des internationalen Fortschritts.«

Durch Raumfahrt werden viele Anwendungen auf der Erde erst möglich. Raumfahrt dient als Technologietreiber.

Für die Marsforschung entwickelten deutsche Forscher in Kooperation mit der Industrie eine weltweit einmalige hochauflösende Stereokamera, um dreidimensionale Höhenmodelle des Mars zu erstellen. Mit dieser Technologie wird auch die Erde erkundet, um die knappen Ressourcen Öl und Gas zu schonen. Mehr als 1.000 europäische Städte sind bis heute in einer Auflösung von acht bis 40 Zentimetern kartiert worden. Städteplanung oder die Positionierung von Mobilfunkmasten sind Beispiele für konkrete Anwendungen.

Mit dem Ionenantrieb für Sonden und Satelliten haben deutsche Raumfahrtunternehmen eine innovative und sparsame Antriebstechnologie entwickelt. Mit ihrer Hilfe können Sonden zu den sonnennahen Planeten Venus und Merkur gebracht und Satelliten auf ihrer Bahn gehalten werden.

Unter industrieller Führung in Deutschland wurden die beiden komplexesten bemannten Systeme in Europe entwickelt und gebaut: Das Weltraumlabor Columbus, das seit Anfang 2008 an der ISS in Betrieb ist - und der Raumfrachter ATV. Columbus besteht aus 2 Millionen Einzelteilen, die von 41 Unternehmen aus 10 europäischen Ländern in Deutschland zusammengebaut und getestet wurden.

Für das vollautomatische Andocken des europäischen Raumfrachters ATV an die Internationale Raumstation ISS entwickelte ein deutsches Unternehmen das neuartige Sensorsystem, das mittels Lasertechnologie funktioniert. Das ATV-Modul stellt die Versorgung der ISS mit Treibstoff, Sauerstoff und technischem Gerät sicher und ist für die Bahnkorrektur der Raumstation zuständig.

Raumfahrt ist ein Technologie- und Innovationsmotor. Sie fördert den Fortschritt und verhindert den Stillstand. Deutschland muss technologisch weltweit an der Spitze bleiben. Deswegen: Deutschland braucht Raumfahrt.

Laserkommunikationsterminal auf dem Satelliten TerrarSar-X

Rendezvous- und Dockingsensor für den europäischen Raumtransporter ATV

RAUMTRANSPORT

7

»Wer den Weltraum nutzen will, braucht den Zugang zum All. Vor allem brauchen Europa und Deutschland einen eigenen, unabhängigen Zugang, um auch weiterhin konkurrenzfähig zu sein. Ein unabhängiger Zugang zum All setzt ein eigenes Transportsystem voraus.«

Europa begann bereits in den 70er Jahren mit dem Bau einer eigenen Rakete – der Ariane. Damals war es das Ziel, international unabhängig zu werden. Heute ist die Ariane das erfolgreichste Trägersystem der Welt. Mehr als die Hälfte aller kommerziellen Kommunikationssatelliten starten mit der europäischen Trägerrakete in den Weltraum: Bisher ist die europäische Trägerrakete Ariane fast 200 Mal vom europäischen Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guayana aus gestartet.

Die Ariane 5 transportiert Satelliten und Sonden in den Weltraum, aber auch Nutzlasten zur Internationalen Raumstation ISS. Dazu gehört der Raumfrachter ATV, der im All seinen selbständigen Betrieb aufnimmt. Um diese Erfolgsgeschichte fortzusetzen, braucht Europa auch weiterhin einen eigenen und unabhängigen Zugang zum Weltall.

Mehr als 10.000 hoch qualifizierte Ingenieure und Facharbeiter sind in Europa im Ariane-Programm beschäftigt, davon allein rund ein Fünftel in Deutschland. Für Entwicklung, Bau und Betrieb der Ariane arbeiten die Unternehmen in intelligenter Arbeitsteilung in Europa zusammen.

Im Bereich der Raketenantriebe verfügt die deutsche Raumfahrtindustrie über jahrzehntelange Erfahrung. Die Verantwortung für die komplette Oberstufe der Ariane 5 liegt in Deutschland. Ebenso werden Triebwerke, Tanks, Boostergehäuse und hochwertige Bauteile von der deutschen Raumfahrtindustrie gefertigt. Die Triebwerksprüfstände für die Ariane befinden sich in Lampoldshausen.

Schon heute arbeitet die deutsche Raumfahrtindustrie an der Weiterentwicklung der Trägersysteme. Mit einer weiterentwickelten Oberstufe sollen noch größere Satelliten ins All gebracht und in unterschiedlichen Orbits ausgesetzt werden können. Ziel ist es, Europas Position im Wettbewerb langfristig zu erhalten und Europas unabhängigen Zugang zum Weltraum zu sichern. Dabei sollte auch entschieden werden, ob Europa einen eigenen bemannten Zugang zum All benötigt.

Tankboden der Ariane 5 ECA

Der Weltraum ist Wirtschaftsraum der Zukunft und Europa besitzt mit seinem Trägersystem den Schlüssel dazu. Wesentliche Teile der Ariane 5 werden in Deutschland produziert. Deshalb braucht Europa die deutsche Technologiekompetenz. Deutschland braucht Raumfahrt.

Booster der Ariane 5

DEUTSCHLAND BRAUCHT RAUMFAHRT

Die führenden Unternehmen und Institutionen der Luft- und Raumfahrt sind zusammengeschlossen im Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI). Mit 163 Mitgliedern vertritt der BDLI die Interessen der in Deutschland ansässigen, in der Luft- und Raumfahrt tätigen Werkstofflieferanten, Ausrüster und Systemhersteller. Dazu gehören Weltkonzerne ebenso wie kleine und mittelständische Unternehmen. Der Verband repräsentiert ein jährliches Umsatzvolumen von derzeit mehr als 20 Milliarden Euro und hat 88.200 Mitarbeiter.

Astrium GmbH
Postfach 80 11 69
81663 München
Tel.: +49 89 607-27173
www.astrium.eads.net

Jena Optronik
Prüssigstr. 41
07745 Jena
Tel.: +49 3641 200-110/-111
www.jena-optronik.de

Orbitale Hochtechnologie Bremen System AG
Universitätsallee 27-29
28359 Bremen
Tel.:+49 421 2020-614
www.ohb-system.de

THALES Deutschland
– Zentrale
Lorenzst. 10
70435 Stuttgart
Tel.: +49 711 869-34977
www.thalesgroup.com

von Hoerner & Sulger GmbH
Forschung-Raumfahrt-Industrie
Schlossplatz 8
68723 Schwetzingen
Tel.: +49 6202 5756-12
www.vh-s.de

Kayser-Threde GmbH
Perchtingerstr. 5
81379 München
Tel.: +49 89 72495-200/-106
www.kayser-threde.de

Rockwell Collins Deutschland GmbH
Postfach 10 56 08
69046 Heidelberg
Tel.: +49 06221 512-200
www.rockwellcollins.com

VCS Aktiengesellschaft
Borgmannstr. 2
44894 Bochum
Tel.: +49 234 9258-201
www.spacecom.vcs.de

IABG Industrieanlagen Betriebsgesellschaft GmbH
Einsteinstr. 20
85521 Ottobrunn
Tel.: +49 896088-3736
www.iabg.de

MT Aerospace AG
Franz-Josef-Strauß-Str. 5
86153 Augsburg
Tel.: +49 821 505-1020/21
www.mt-aerospace.de

Tesat-Spacecom GmbH & Co. KG
Gerberstr. 49
71522 Backnang
Tel.: +49 7191 930-1432
www.tesat.de

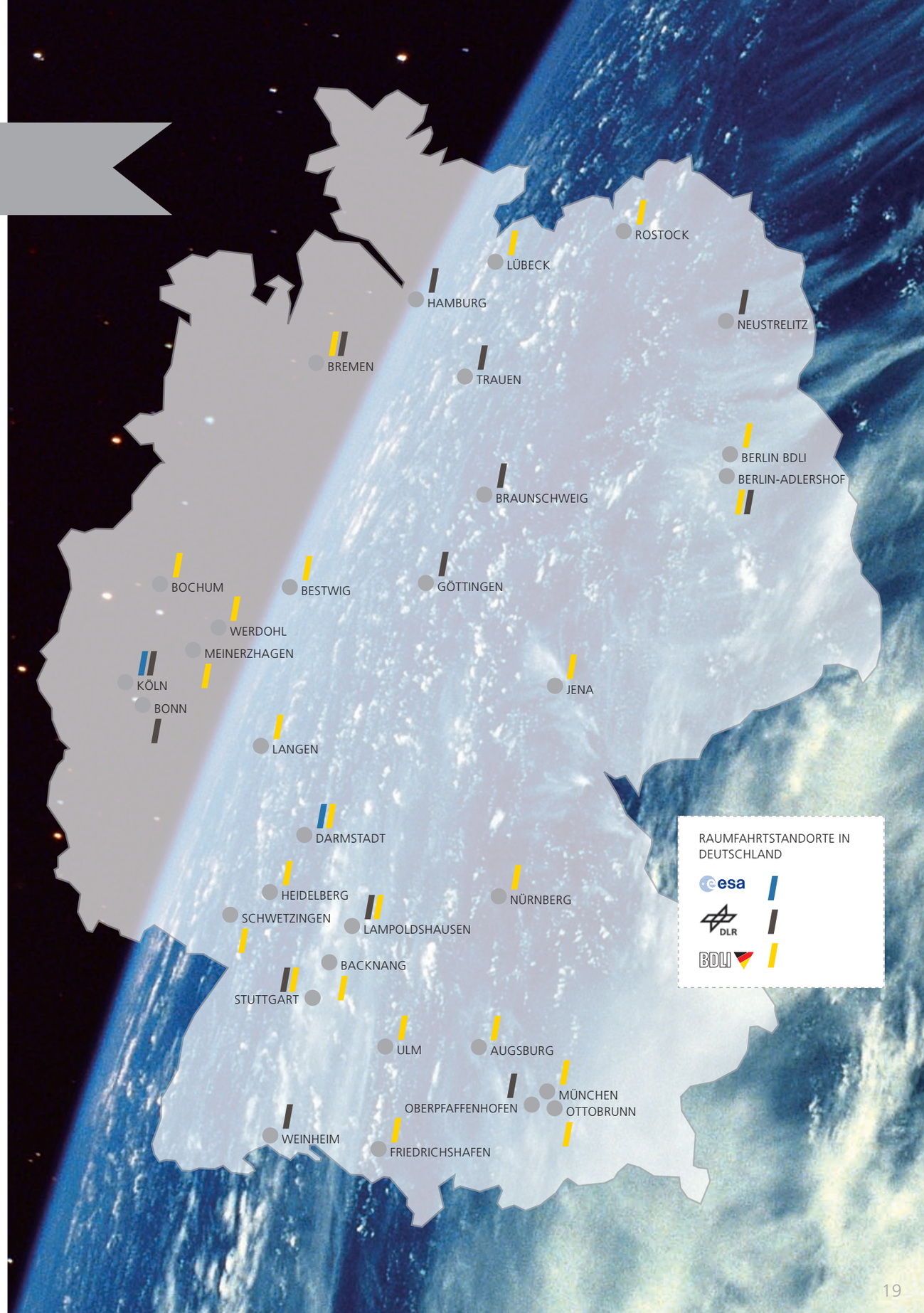
VEGA IT GmbH
Europlatz 5
64293 Darmstadt
Tel.: +49 6151 8257-720
E-Mail: john.lewis@vega.de

Quellenangaben: EADS Astrium: Seiten: 5, 11, 13, 17 ; ESA: Seiten 5, 7, 11; DLR: Titel, Seite: 3; Jena-Optronik: Seite 15; OHB System AG: Seite: 9; MT Aerospace: Seite: 17; TESAT: Seite 15; Bundeswehr: Seite: 9; Deutsche Bahn AG: Seite: 13; BDLI: Seite: 19

Herausgeber (V.i.S.d.P.): Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. I ATRIUM Friedrichstraße 60, 10117 Berlin
Tel.: +49 30 206140-0, Fax: +49 30 206140-90, E-Mail: info@bdli.de
Internet: http://www.bdli.de

Ansprechpartner: Stefan Hess, Leiter Abt. Verteidigung und Raumfahrt, Tel.: +49 30 206140-30, Fax: +49 30 206140-95, hess@bdli.de
Christopher Bach, Leiter Presse und Öffentlichkeitsarbeit,
Tel.: +49 30 206140-14, Fax: +49 30 206140-16, bach@bdli.de

Stand: September 2008



Bundesverband der Deutschen Luft- und
Raumfahrtindustrie e.V.
ATRIUM | Friedrichstraße 60
10117 Berlin
Tel.: +49 30 206140-0
Fax: +49 30 206140-90
E-Mail: info@bdli.de
www.bdli.de